



-power in control



DESIGNER'S REFERENCE HANDBOOK



Contrôleur de Générateur - Mise en Parallèle GPC-3/GPC-3 Gas/GPC-3 Hydro

- Description des fonctions
- Modes et séquences
- Généralités sur le produit
- Contrôleur PID
- Autres fonctions



DEIF A/S · Frisenborgvej 33 · DK-7800 Skive
Tel.: +45 9614 9614 · Fax: +45 9614 9615
info@deif.com · www.deif.com

Document no.: 4189340632F
SW version: 3.09.x ou ultérieure

1. Informations générales

1.1. Avertissements, mentions légales et sécurité.....	5
1.1.1. Avertissements et notes	5
1.1.2. Mentions légales et responsabilité	5
1.1.3. Questions de sécurité	5
1.1.4. Connaissance des décharges électrostatiques	5
1.1.5. Réglages usine	6
1.2. A propos de ce manuel.....	6
1.2.1. Objectif principal	6
1.2.2. Utilisateurs cible	6
1.2.3. Contenu et structure générale	6

2. Généralités sur le produit

2.1. Généralités sur le produit.....	7
2.1.1. Introduction.....	7
2.1.2. Type de produit.....	7
2.1.3. Options.....	7
2.1.4. Avertissement sur l'utilitaire PC (USW).....	7

3. Descriptions des fonctions

3.1. Fonctions standard.....	8
3.2. Modes de régulation.....	9
3.3. Fréquence fixe.....	9
3.4. Puissance fixe.....	10
3.5. Statisme en fréquence.....	10
3.6. Répartition de charge en fonction de la puissance (P load sharing).....	12
3.7. Systèmes de mesure.....	13
3.7.1. Système triphasé.....	13
3.7.2. Système monophasé.....	14
3.7.3. Système monophasé à phase auxiliaire.....	15
3.8. Echelle.....	15
3.9. Schémas unifilaires.....	16
3.10. Séquences.....	18
3.10.1. Séquences.....	18
3.11. Description des modes de fonctionnement.....	21
3.11.1. Description des modes de fonctionnement.....	21
3.12. Mot de passe.....	22
3.12.1. Accès aux paramètres.....	23

4. Autres fonctions

4.1. Fonctions de démarrage.....	24
4.1.1. Seuil de démarrage / arrêt.....	24
4.2. Alarme.....	25
4.2.1. Fonction d'alarme.....	25
4.2.2. Inhibition d'alarme.....	29
4.2.3. Affichage direct des alarmes.....	31
4.2.4. Mode test d'alarme.....	31
4.3. Disjoncteur.....	31
4.3.1. Types de disjoncteur.....	31
4.3.2. Temps de réarmement du disjoncteur.....	31
4.4. Mesure différentielle.....	32
4.5. Entrées numériques.....	36
4.5.1. Description des fonctions	38
4.6. Entrées multiples.....	43
4.6.1. 4 à 20 mA.....	44
4.6.2. 0 à 40 V DC.....	44
4.6.3. Pt100/1000.....	44
4.6.4. Entrées RMI.....	44

4.6.5. RMI oil (huile).....	44
4.6.6. RMI water (eau).....	45
4.6.7. RMI fuel (carburant).....	46
4.6.8. Illustration des entrées paramétrables.....	47
4.6.9. Configuration.....	48
4.6.10. Mise à l'échelle des entrées 4 à 20 mA.....	48
4.6.11. Digital.....	51
4.7. Journal des événements.....	51
4.7.1. Journaux.....	51
4.8. Points de consigne externes.....	53
4.8.1. Point de consigne analogique externe.....	53
4.8.2. Mise à l'échelle des entrées analogiques pour contrôle par point de consigne externe	54
4.8.3. Sélection des points de consigne externes.....	57
4.9. Classe de défaut.....	59
4.9.1. Configuration de la classe de défaut.....	60
4.10. Statisme en fonction de la fréquence.....	61
4.11. Choix de la langue.....	64
4.11.1. Choix de la langue.....	64
4.12. Sauvegarde de la mémoire.....	65
4.12.1. Sauvegarde de la mémoire.....	65
4.13. Load sharing.....	65
4.13.1. Load sharing.....	65
4.14. Point de consigne du seuil de puissance.....	71
4.14.1. Point de consigne à 4 valeurs du seuil de puissance.....	71
4.15. M-Logic.....	72
4.16. Configuration du mode.....	73
4.16.1. Mode manuel.....	73
4.16.2. Pas en mode déporté (not in remote).....	73
4.16.3. Modes actifs.....	73
4.17. Valeurs nominales.....	74
4.18. Paramétrage des sorties relais.....	75
4.18.1. Relais de seuil.....	76
4.19. Menu de service.....	78
4.19.1. Menu de service.....	78
4.20. Transformateur élévateur et abaisseur de tension.....	82
4.20.1. Transformateur élévateur de tension.....	82
4.20.2. Groupe de couplage pour un transformateur élévateur de tension	83
4.20.3. Configuration d'un transformateur élévateur de tension et d'un transformateur de mesure	90
4.20.4. Groupe de couplage pour un transformateur abaisseur de tension	91
4.20.5. Configuration d'un transformateur abaisseur de tension et d'un transformateur de mesure	93
5. Protections	
5.1. Protections.....	95
5.1.1. Général.....	95
5.2. Intensité temps inverse.....	97
5.3. Retour de puissance.....	100
5.4. Déconnexion des groupes de charge non essentielle (NEL).....	101
5.5. Rapport de réinitialisation (hystérésis).....	102
6. Contrôleur PID	
6.1. Contrôleur PID.....	103
6.2. Régulateur proportionnel.....	104
6.3. Contrôle par relais.....	109
7. Synchronisation	
7.1. Informations générales.....	112
7.2. Synchronisation dynamique.....	112
7.2.1. Signal de fermeture.....	113
7.2.2. Situation de charge après synchronisation.....	114

7.3. Synchronisation statique.....	115
7.3.1. Contrôleur de phase.....	116
7.4. Contrôleur de synchronisation.....	118
7.5. Alarme de décalage vectoriel pendant la synchronisation.....	118
7.6. Synchronisation asynchrone	119
7.7. Fermeture sur jeu de barres mort (blackout)	120
7.8. Relais de synchronisation séparé.....	121
7.9. Conditions à remplir avant la synchronisation du disjoncteur de réseau.....	122

1. Informations générales

1.1 Avertissements, mentions légales et sécurité

1.1.1 Avertissements et notes

Dans tout ce document sont présentés des notes et avertissements à l'intention de l'utilisateur. Pour attirer l'attention, ils font l'objet d'une présentation particulière.

Avertissements



Les avertissements indiquent une situation potentiellement dangereuse pouvant entraîner la mort ou des dommages corporels ou matériels, si certaines recommandations ne sont pas respectées.

Notes



Les notes fournissent des informations générales qu'il convient de garder à l'esprit.

1.1.2 Mentions légales et responsabilité

DEIF décline toute responsabilité en ce qui concerne l'installation ou l'utilisation du groupe électrogène contrôlé par l'appareil. En cas de doute concernant l'installation ou le fonctionnement du moteur/générateur contrôlés par l'unité Multi-line 2, contacter l'entreprise responsable de l'installation ou de l'utilisation.



Les appareils Multi-line 2 ne doivent pas être ouverts par un personnel non autorisé. Dans ce cas, la garantie ne saurait s'appliquer.

Avertissement

DEIF A/S se réserve le droit de modifier ce document sans préavis.

La version en anglais de ce document contient toujours les informations les plus récentes et les plus à jour sur le produit. DEIF ne prend pas la responsabilité de l'exactitude des traductions, et les traductions peuvent ne pas être mises à jour en même temps que le document en anglais. En cas de divergence, la version en anglais prévaut.

1.1.3 Questions de sécurité

L'installation du Multi-line 2 implique l'utilisation d'intensités et de tensions dangereuses. Par conséquent, l'installation doit être effectuée par un personnel qualifié conscient des risques que présente un matériel électrique sous tension.



Soyez conscient des dangers des courants et des tensions. Toucher aux entrées de mesure AC peut entraîner des dommages corporels, voire la mort.

1.1.4 Connaissance des décharges électrostatiques

Il est indispensable de prendre les précautions nécessaires pour protéger les bornes de toute décharge électrostatique lors de l'installation. Une fois l'appareil installé et branché, ces précautions sont inutiles.

1.1.5 Réglages usine

L'unité Multi-line 2 est livrée avec certains réglages usine. Ces réglages usine sont basés sur des valeurs moyennes et ne sont pas nécessairement adaptés au moteur/générateur contrôlé. Il est indispensable de prendre les précautions nécessaires pour vérifier les réglages avant la mise en route du moteur/générateur.

1.2 A propos de ce manuel

1.2.1 Objectif principal

Ce manuel comprend essentiellement la description des fonctions, la présentation de l'affichage et de la structure des menus, des informations sur le contrôleur PID, la procédure de paramétrage et les accès aux listes de paramètres.

L'objectif principal de ce document est de fournir une vue d'ensemble pratique sur les fonctionnalités de l'appareil et ses applications. Ce manuel propose aussi à l'utilisateur les informations nécessaires pour paramétrer avec succès toute application spécifique.



Veuillez lire ce manuel avant de travailler avec le contrôleur Multi-line 2 et le groupe électrogène concerné. Le non-respect de cet avertissement peut entraîner des dommages corporels ou matériels.

1.2.2 Utilisateurs cible

Ce manuel de référence concerne principalement le tableautier. En fonction de ce document, le tableautier fournit à l'électricien les informations dont il a besoin pour installer l'unité Multi-line 2, par exemple des schémas électriques détaillés. Dans certains cas, l'électricien peut utiliser la notice lui-même.

1.2.3 Contenu et structure générale

Ce document est divisé en chapitres, et pour rendre la structure simple et facile à utiliser, chaque chapitre commence au début d'une page.

2. Généralités sur le produit

2.1 Généralités sur le produit

2.1.1 Introduction

Ce chapitre donne une description générale de l'appareil et le situe dans la gamme de produits DEIF.

Le GPC-3 fait partie de la famille de produits DEIF Multi-line 2, représentant une gamme complète d'appareils multifonction de protection et de contrôle de générateurs, qui réunissent toutes les fonctions requises dans un ensemble compact et efficace.

2.1.2 Type de produit

Cette unité est un appareil de contrôle basé sur un microprocesseur comprenant toutes les fonctions nécessaires pour la protection et le contrôle d'un générateur.

Tous les circuits de mesure en triphasé sont présents, et toutes les valeurs et alarmes peuvent être consultées à l'écran d'affichage LCD.

2.1.3 Options

La gamme de produits multi-line 2 comprend différentes versions de base qui peuvent être aménagées avec des options souples permettant d'arriver à la solution optimale. Les options couvrent, par exemple, diverses protections pour le générateur, le jeu de barres et le réseau, des contrôles de tension/var/PF, différentes sorties, la communication en série, etc.



Une liste complète des variantes et options est présentée dans la fiche produit. document no. 4921240351; consulter www.deif.com.

2.1.4 Avertissement sur l'utilitaire PC (USW)



Il est possible de contrôler le générateur à distance avec l'utilitaire PC (USW) ou par modem ou TCP/IP. Pour éviter des dommages corporels, assurez-vous que contrôler le générateur à distance ne présente aucun danger.

3. Descriptions des fonctions

3.1 Fonctions standard

Les fonctions standard sont listées dans les paragraphes suivants.

Modes de régulation

- Répartition de charge
- Fréquence fixe
- Puissance fixe
- Statisme en fréquence

Protection du générateur (ANSI)

- 2 x retour de puissance (32)
- 5 x surcharge (32)
- 6 x surintensité (50/51)
- Intensité temps inverse (51)
- 2 x surtension (59)
- 3 x sous-tension (27)
- 3 x sur-/sous-fréquence (81)
- Surintensité en fonction de la tension (51V)
- Intensité/tension déséquilibrée (60)
- Perte d'excitation/surexcitation (40/32RV)

Protection jeu de barres (ANSI)

- 3 x surtension (59)
- 4 x sous-tension (27)
- 3 x surfréquence (81)
- 4 x sous-fréquence (81)
- Tension déséquilibrée (60)
- 3 x groupes NEL (charge non essentielle)

M-Logic (Micro PLC)

- Outil de configuration à logique simple
- Sélection des événements en entrée/sortie

Affichage

- Messages d'état
- Messages d'information
- Indicateur d'alarme
- Prévu pour utilisation déportée
- Prévu pour des affichages à distance supplémentaires

Généralités

- Interface USB au PC
- Utilitaire PC gratuit
- Paramètres, temporisations, et alarmes programmables
- Messages configurables par l'utilisateur

3.2 Modes de régulation

L'unité peut être utilisée dans les applications énumérées dans le tableau ci-dessous. d'après les modes de fonctionnement choisis.

Sélection du mode	Sélection du mode de régulation			
Champ d'application	Fréquence fixe	Puissance fixe	Statisme	Répartition de charge
Îloté, autonome	X		X	
Îloté, répartition de charge avec d'autres générateurs			X	X
Puissance fixe, par exemple au réseau		X	X	



Le mode de régulation est sélectionné par entrées numériques, par M-Logic ou par les protocoles de communication externe.

3.3 Fréquence fixe

Ce mode de fonctionnement est généralement utilisé quand le générateur fonctionne en mode îloté/autonome. Dans ces conditions, la charge connectée au générateur ne peut être modifiée par régulation du générateur. Si l'alimentation en carburant du moteur augmente ou diminue, la charge du générateur ne change pas – seule la fréquence varie en conséquence.

Conditions

Le mode fréquence fixe est activé dans les conditions suivantes :

Entrée\Mode activé			Fréquence fixe (sync.)	Fréquence Fixe	Fréquence Fixe
Entrées de contrôle	Démarrage sync./ contrôle	25	ON	ON	ON
	Délestage	43	OFF	ON	OFF
Retour info. disjoncteur	GB ouvert	26	ON	ON	OFF
	GB fermé	27	OFF	OFF	ON
Entrées de mode	Fréquence fixe	48	Les entrées de mode ne sont pas utilisées quand le GB est ouvert		ON



Pour mettre en oeuvre la fonction "Start sync./control" par M-Logic ou par communication externe (Modbus par exemple), la commande M-Logic "Start sync./ctrl enable" doit être activée. Les fonctions "Remote GB ON" et "Remote GB OFF" peuvent aussi être utilisées.



Ne jamais utiliser ces deux fonctions en même temps! Si "Remote GB ON/OFF" est utilisé, il faut déconfigurer "Start sync./control", et vice versa.

Régulateur

Dans ce mode, le régulateur de fréquence est activé. En fonctionnement à fréquence fixe, le point de consigne est généralement la fréquence nominale.

3.4 Puissance fixe

Ce mode de fonctionnement est généralement utilisé quand le générateur fonctionne en parallèle avec le réseau. Dans cette situation, le générateur ne peut changer de fréquence car celle-ci est contrôlée par le réseau. Si l'alimentation en carburant du moteur augmente ou diminue, la fréquence du générateur ne change pas – seule la charge varie en conséquence.

Conditions

Le mode puissance fixe est activé dans les conditions suivantes :

Entrée			Mode activé	
			Puissance fixe(avec/sync.)	Puissance fixe (délestage)
Entrées de contrôle	Démarrage sync./contrôle	25	ON	ON
	Délestage	43	OFF	ON
Retour info. disjoncteur	GB ouvert	26	OFF	OFF
	GB fermé	27	ON	ON
Entrées de mode	Puissance fixe	Déf. /utilis.	ON	ON



Pour mettre en oeuvre la fonction "Start sync./control" par M-Logic ou par communication externe (Modbus par exemple), la commande M-Logic "Start sync./ctrl enable" doit être activée. Les fonctions "Remote GB ON" et "Remote GB OFF" peuvent aussi être utilisées.



Ne jamais utiliser ces deux fonctions en même temps! Si "Remote GB ON/OFF" est utilisé, il faut déconfigurer "Start sync./control", et vice versa.

Régulateur

Dans ce mode, le régulateur de puissance est activé. En fonctionnement à puissance fixe, le point de consigne est généralement défini via l'affichage (menu 7051).

3.5 Statisme en fréquence

Ce mode de fonctionnement peut être utilisé dans les situations où il est nécessaire que la fréquence du générateur diminue lorsque la charge augmente.



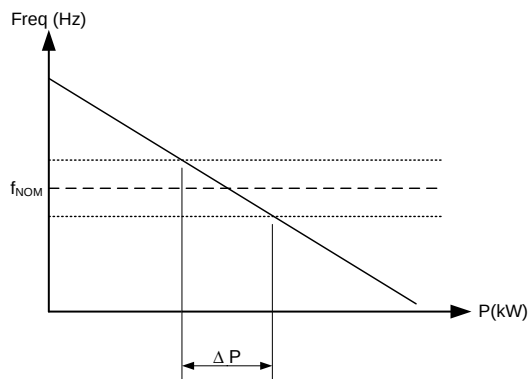
Le statisme du régulateur de vitesse a pour but de stabiliser la régulation du moteur et il n'est pas actif si un contrôleur (GPC-3) est installé.



Le rôle du statisme du GPC-3 est d'assurer un véritable statisme en fréquence. Quand il est activé, la fréquence change en fonction de la charge.

Diagramme A : réglage statisme élevé

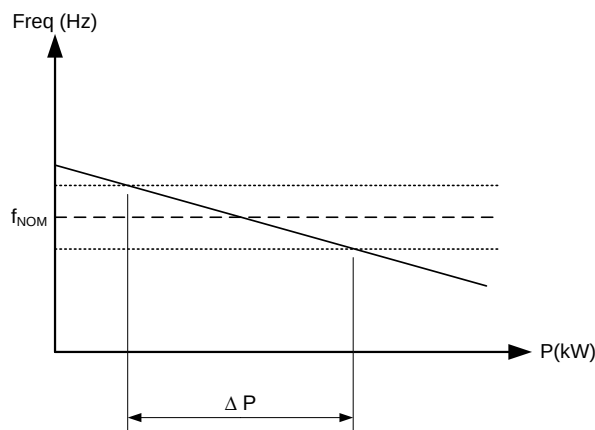
Dans ce diagramme, la variation de fréquence induit une modification de la charge, notée ΔP .



Ceci s'applique quand le générateur doit fonctionner à charge fixe.

Diagramme B : Réglage statisme faible

Dans ce diagramme, la différence de charge (ΔP) est plus importante que dans le cas de figure précédent, ce qui signifie que la charge du générateur varie davantage avec le réglage statisme faible qu'avec le réglage statisme élevé.



Ceci s'applique quand le générateur doit fonctionner à charge maximale.

Répartition de charge avec des modèles de générateurs plus anciens

Ce mode peut être utilisé lorsqu'un générateur neuf prend place dans une installation comprenant des générateurs anciens fonctionnant en mode statisme. On peut choisir de l'installer et de le faire fonctionner dans ce mode afin de répartir la charge de façon égale entre tous les générateurs présents.

Compensation pour les régulateurs de vitesse isochrones

Lorsque le générateur est équipé d'un régulateur de vitesse ne fonctionnant qu'en mode isochrone, le statisme du GPC-3 peut être utilisé pour compenser l'absence de réglage du statisme du régulateur de vitesse.

Conditions

Le mode statisme est activé dans les conditions suivantes :

Entrée			Mode activé
			Statisme
Entrées de contrôle	Démarrage sync./contrôle	25	ON
	Délestage	43	OFF
Retour info. disjoncteur	CB ouvert	54	OFF
	CB fermé	55	ON
Entrées de mode	Statisme en fréquence	Déf. /utilis.	ON



Pour mettre en oeuvre la fonction "Start sync./control" par M-Logic ou par communication externe (Modbus par exemple), la commande M-Logic "Start sync./ctrl enable" doit être activée. Les fonctions "Remote GB ON" et "Remote GB OFF" peuvent aussi être utilisées.

Régulateur

Le contrôleur de fréquence est utilisé dans le GPC-3 lorsqu'il fonctionne en mode statisme en fréquence. Tant que la puissance ne correspond pas à la fréquence, le régulateur augmentera ou diminuera la vitesse. Ainsi, la puissance et la fréquence finissent toujours par s'harmoniser selon la courbe de statisme choisie.

3.6 Répartition de charge en fonction de la puissance (P load sharing)

Ce mode de fonctionnement est généralement utilisé lors de la mise en parallèle de deux générateurs ou plus. Pendant le fonctionnement en mode répartition de charge avec d'autres générateurs, la puissance et la fréquence de chacun des générateurs peuvent être modifiées. Si l'alimentation en carburant du moteur change, la puissance du générateur – et par conséquent sa fréquence – changent également.

Conditions

Le mode répartition de charge en fonction de la puissance est activé dans les conditions suivantes :

Entrée			Mode activé
			Répartition de charge
Entrées de contrôle	Démarrage sync./contrôle	25	ON
	Délestage	43	OFF
Retour info. disjoncteur	GB ouvert	26	OFF
	GB fermé	27	ON
Entrées de mode	Répartition de charge en fonction de la puissance	49	ON



Pour mettre en oeuvre la fonction "Start sync./control" par M-Logic ou par communication externe (Modbus par exemple), la commande M-Logic "Start sync./ctrl enable" doit être activée. Les fonctions "Remote GB ON" et "Remote GB OFF" peuvent aussi être utilisées.



Ne jamais utiliser ces deux fonctions en même temps! Si "Remote GB ON/OFF" est utilisé, il faut déconfigurer "Start sync./control", et vice versa.



Si la fréquence au jeu de barres passe en dessous du réglage du menu 2623 pendant le délestage, le GB est ouvert quel que soit le réglage du menu 2622 (Breaker open point - point d'ouverture du disjoncteur).

Régulateur

Les régulateurs de puissance et de fréquence sont activés quand le mode répartition de charge est sélectionné. Le point de consigne est généralement une combinaison du signal sur la ligne de répartition de charge et de la fréquence nominale.



Pour une description détaillée du principe de répartition de charge, voir le chapitre "Répartition de charge".



Répartition de charge analogique : Quand une seule unité tourne au jeu de barres, le mode de régulation doit être changé à fréquence fixe.

Governor mode undefined (menu 2730)

Après fermeture du GB, il est nécessaire de choisir un mode de régulation. Dans le cas où aucun ou plus d'un mode est sélectionné, la séquence suivante se déroule quelle que soit la classe de défaut choisie pour "GOV mode undef." en 2730 :

1. Aucune entrée de mode activée : L'unité passe en mode manuel (régulateur OFF) et une alarme "GOV mode undef." se déclenche à expiration de la temporisation.
2. Plus d'une entrée de mode activée : L'unité reste dans le premier mode de fonctionnement sélectionné et une alarme "GOV mode undef." apparaît.

3.7 Systèmes de mesure

Le GPC a été conçu pour mesurer des tensions comprises entre 100 et 690V AC aux bornes. Si la tension est supérieure, des transformateurs de tension sont nécessaires. Pour plus d'informations, se référer aux schémas de raccordement AC figurant dans la Notice d'installation.

Le principe de mesure : triphasé, monophasé, ou monophasé à phase auxiliaire, peut être sélectionné dans le menu 9130.



Paramétrer correctement le GPC pour le système de mesure. En cas de doute, contacter le fabricant de l'armoire pour toute information sur le réglage requis.

3.7.1 Système triphasé

A sa sortie d'usine, le GPC est réglé sur le système triphasé. Lorsque ce principe de mesure est utilisé, toutes les phases doivent être connectées au GPC.

Le tableau ci-dessous présente les paramètres qui servent à préparer le système au principe de mesure monophasé à phase auxiliaire.

Ci-dessous un exemple avec 230/400 V AC, qui peut être connecté directement aux bornes du GPC, sans avoir recours à un transformateur de tension. Si un transformateur de tension est utilisé, les valeurs nominales utilisées doivent être les siennes.

Paramètre	Réglage	Description	Régler à valeur
6004	G nom. voltage	Tension entre phases du générateur	400 V AC
6041	G transformer	Tension primaire du transformateur de tension (si installé)	400 V AC
6042	G transformer	Tension secondaire du transformateur de tension (si installé)	400 V AC
6051	BB transformer set 1	Tension primaire du transformateur de tension du jeu de barres (si installé)	400 V AC
6052	BB transformer set 1	Tension secondaire du transformateur de tension du jeu de barres (si installé)	400 V AC
6053	BB nom. voltage set 1	Tension entre phases du jeu de barres	400 V AC



Le GPC a deux jeux de réglages pour le transformateur du jeu de barres, qui peuvent être activés indépendamment dans ce système de mesure.

3.7.2 Système monophasé

Le système monophasé est composé d'une phase et du neutre.

Le tableau ci-dessous présente les paramètres qui servent à préparer le système au principe de mesure monophasé.

Ci-dessous un exemple avec 230 V AC, qui peut être connecté directement aux bornes du GPC, sans avoir recours à un transformateur de tension. Si un transformateur de tension est utilisé, les valeurs nominales utilisées doivent être les siennes.

Paramètre	Réglage	Description	Régler à valeur
6004	G nom. voltage	Tension phase-neutre du générateur	230 V AC
6041	G transformer	Tension primaire du transformateur de tension (si installé)	230 V AC
6042	G transformer	Tension secondaire du transformateur de tension (si installé)	230 V AC
6051	BB transformer set 1	Tension primaire du transformateur de tension du jeu de barres (si installé)	230 V AC
6052	BB transformer set 1	Tension secondaire du transformateur de tension du jeu de barres (si installé)	230 V AC
6053	BB nom. voltage set 1	Tension phase-neutre du jeu de barres	230 V AC



Les alarmes de tension se réfèrent à U_{NOM} (230V AC).



Le GPC a deux jeux de réglages pour le transformateur du jeu de barres, qui peuvent être activés indépendamment dans ce système de mesure.

3.7.3 Système monophasé à phase auxiliaire

Il s'agit d'une application particulière où deux phases et le neutre sont connectés au GPC. Les phases L1 et L3 s'affichent sur l'écran du GPC. L'angle de phase entre L1 et L3 est de 180 degrés. Le monophasé à phase auxiliaire est possible entre L1-L2 ou L1-L3.

Le tableau ci-dessous présente les paramètres qui servent à préparer le système au principe de mesure monophasé à phase auxiliaire.

Ci-dessous un exemple avec 240/120 V AC, qui peut être connecté directement aux bornes du GPC, sans avoir recours à un transformateur de tension. Si un transformateur de tension est utilisé, les valeurs nominales utilisées doivent être les siennes.

Paramètre	Réglage	Description	Régler à valeur
6004	G nom. voltage	Tension phase-neutre du générateur	120 V AC
6041	G transformer	Tension primaire du transformateur de tension (si installé)	120 V AC
6042	G transformer	Tension secondaire du transformateur de tension (si installé)	120 V AC
6051	BB transformer set 1	Tension primaire du transformateur de tension du jeu de barres (si installé)	120 V AC
6052	BB transformer set 1	Tension secondaire du transformateur de tension du jeu de barres (si installé)	120 V AC
6053	BB nom. voltage set 1	Tension phase-neutre du jeu de barres	120 V AC



La mesure U_{L3L1} est de 240V AC. Les points de consigne de l'alarme de tension se réfèrent à la tension nominale de 120 V AC, et U_{L3L1} ne déclenche aucune alarme.



Le GPC a deux jeux de réglages pour le transformateur du jeu de barres, qui peuvent être activés indépendamment dans ce système de mesure.

3.8 Echelle

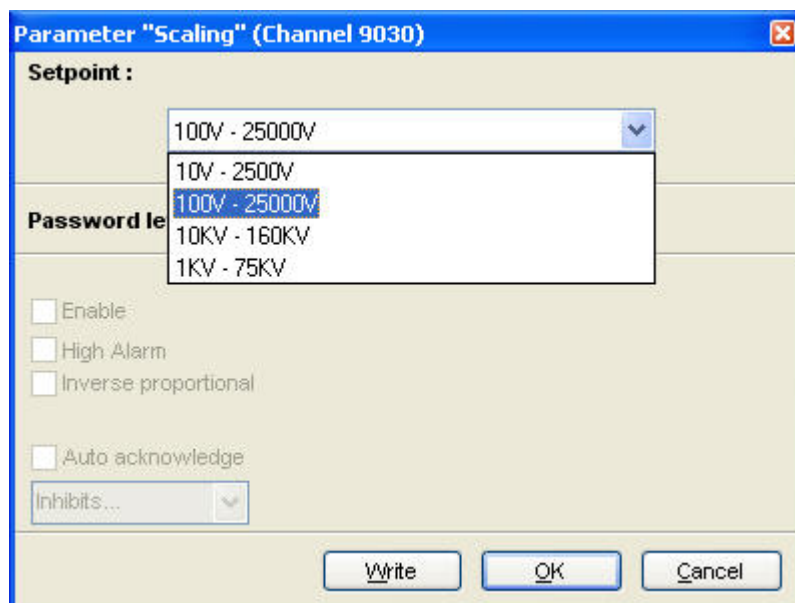
L'échelle de tension par défaut pour le GPC-3 est réglée à 100 V-25000 V. Pour gérer les applications au-dessus de 25000V et au-dessous de 100V, il est nécessaire d'ajuster la plage en entrée de façon à la faire correspondre à la valeur réelle du transformateur de tension primaire. Le GPC-3 peut ainsi supporter une large plage de valeurs de tension et de puissance.

Le réglage de l'échelle de tension peut être effectué sur l'écran grâce à la fonction JUMP ou en passant par l'utilitaire USW.



L'unité est réinitialisée lorsque l'échelle de tension est modifiée dans le menu 9030. Si l'USW est utilisé, il faut effectuer une relecture du paramètre.

Le choix de l'échelle de tension nominale s'effectue dans le menu 9030.

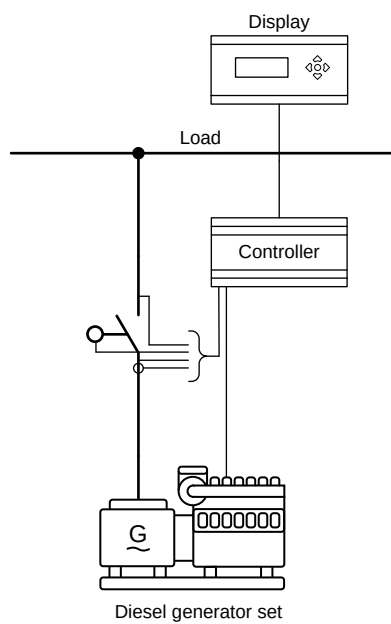
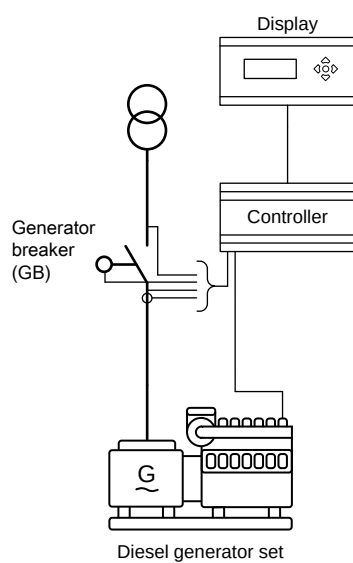


La modification de l'échelle de tension a également des répercussions sur l'échelle de puissance nominale :

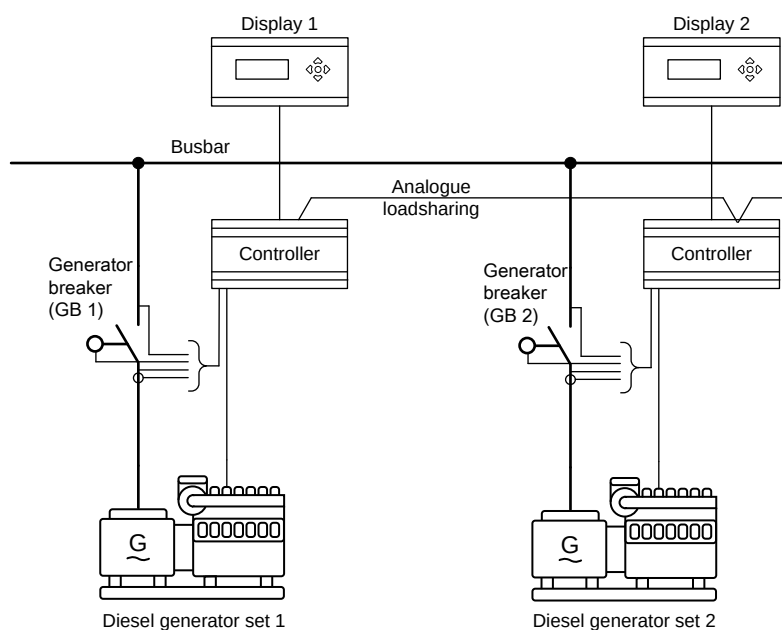
Paramètre 9030 (échelle)	Réglages nom. 1 à 4 (puissance)	Réglages nom. 1 à 4 (tension)	Menu : 6041, 6051 et 6053
10 V-2500 V	1.0-900.0 kW	10.0 V-2500.0 V	10.0 V-2500.0 V
100 V-25000 V	10-20000 kW	100 V-25000 V	100 V-25000 V
1 kV-75 kV	0.10-90.00 MW	1.00 kV-75.00 kV	1.00 kV-75.00 kV
10 kV-160 kV	1.0-900.0 MW	10.0 kV-160.0 kV	10.0 kV-160.0 kV

3.9 Schémas unifilaires

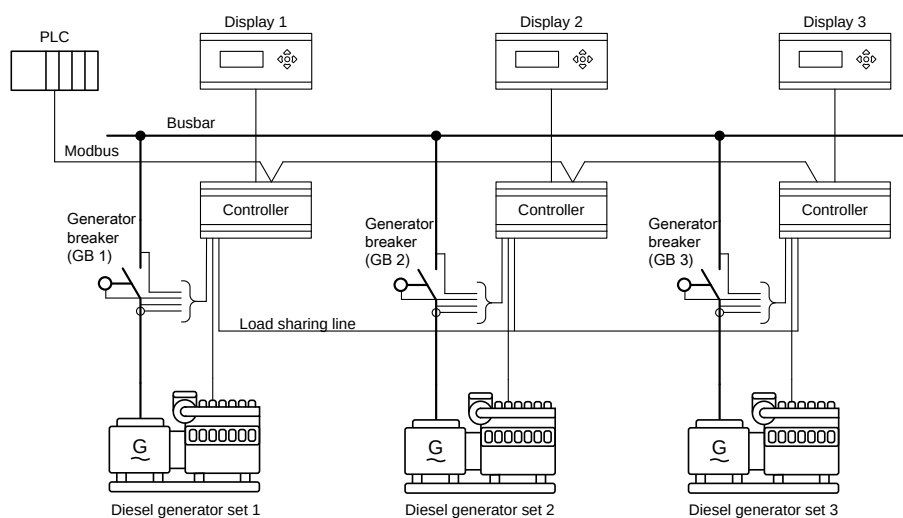
Le GPC-3 peut être utilisé dans de nombreuses applications, dont seuls quelques exemples seront présentés ici. La souplesse est un des grands avantages de ce contrôleur.

Fonctionnement autonome**En parallèle avec le réseau**

Générateurs en parallèle (répartition de charge)



Système contrôlé par PLC



3.10 Séquences

3.10.1 Séquences

Cette section est consacrée à la description des séquences du GPC-3.

Les séquences suivantes sont décrites :

Séquence	Description
GB ON	Synchronisation
GB ON	Fermeture sur blackout
GB OFF	Ouverture du disjoncteur
GB OFF	Délestage/ouverture du disjoncteur

GB ON sequence/synchronising

Cette séquence est amorcée lorsque le générateur fonctionne et que la borne 25 (start sync./control) est activée. La régulation commence et gère le générateur de façon à synchroniser le disjoncteur.



La tension sur le jeu de barres doit dépasser 70% de U_{NOM} pour déclencher la synchronisation.

Interruption de la séquence GB ON (synchronisation)	
Entrée 25 désactivée	
Entrée 43 activée	25 = ON simultanément
Remote GB ON activée	
Fermeture GB	
UBB mesurée inférieure à 70%	$70 \% \times U_{NOM}$
Echec de synchronisation	
Echec de fermeture de GB	
Alarme de classe de défaut Trip GB ou Block	



Quand le GB s'ouvre, une temporisation de 10 s l'empêche de se refermer immédiatement, de manière à laisser le temps suffisant pour changer les entrées de mode et de contrôle.

GB ON sequence/blackout closing

Pour obtenir la fermeture sur jeu de barres mort (blackout), la borne 25 doit être activée et les mesures sur le jeu de barres inexistantes. Le disjoncteur se ferme si la tension du générateur atteint les valeurs définies dans 2110 sync. blackout.



La tension sur le jeu de barres doit être inférieure à 30% de U_{NOM} pour déclencher la fermeture sur jeu de barres mort.

Interruption de la séquence GB ON (blackout close)	
Entrée 25 désactivée	
Entrée 43 activée	25 = ON simultanément
Remote GB ON activée	
U générateur pas OK	Seuil fixé dans menu 2112
f générateur pas OK	Seuil fixé dans menu 2111
Fermeture sur blackout non activé	Entrée configurée pour cette fonction et non activée
Fermeture GB	
UBB mesurée supérieure à 30%	
Panne générale	
Alarme de classe de défaut Trip GB ou Block	



Quand le GB s'ouvre, une temporisation de 10 s l'empêche de se refermer immédiatement, de manière à laisser le temps suffisant pour changer les entrées de mode et de contrôle.

GB OFF/open breaker

Le GB peut être ouvert instantanément par le GPC-3. Cette séquence est initiée par la combinaison des choix suivants pour des entrées de contrôle :

Borne	Description	Etat de l'entrée	
25	Démarrage sync./contrôle	ON	ON
43	Délestage	ON	ON
48	Fréquence fixe	ON	OFF
Déf. /utilis.	Statisme en fréquence	OFF	ON

Le signal d'ouverture du GB est alors émis immédiatement.

GB OFF/délestage

Le GB peut être ouvert par le GPC-3 après une période de délestage progressif, au cours de laquelle la charge diminue jusqu'au point d'ouverture du disjoncteur (menu 2622). Cette séquence est initiée par l'une des combinaisons suivantes pour les entrées :

Borne	Description	Etat de l'entrée	
25	Démarrage sync./contrôle	ON	ON
43	Délestage	ON	ON
49	Répartition de charge	ON	OFF
Déf. /utilis.	Puissance fixe	OFF	ON

Le signal d'ouverture du GB est émis lorsque la charge est passée sous le point d'ouverture du disjoncteur depuis 1 seconde. Pour interrompre la séquence de délestage, l'entrée 43 doit être désactivée. Le GPC-3 continue de fonctionner selon le mode choisi. La séquence de délestage peut également être interrompue si l'entrée "Start sync./control" est désactivée. Mais c'est alors toute la régulation qui est désactivée.

Remote GB ON

La séquence GB ON est amorcée et le disjoncteur se synchronise si la tension et la fréquence sur le jeu de barres sont correctes, ou il se ferme sans synchronisation si la tension sur le BB est inférieure à 30% de U_{NOM} .

Remote GB OFF

La séquence OFF du disjoncteur du générateur est amorcée. Le délestage avant ouverture a lieu en fonction du mode de régulation actif.

Mode	Délestage	Commentaire
Fréquence fixe	Non	GB s'ouvre instantanément
Statisme en fréquence	Non	
Répartition de charge en fonction de la puissance	Oui	GB est délesté jusqu'à son point d'ouverture (menu 2622) Si le délestage est impossible, le disjoncteur s'ouvre quand la fréquence sur BB a diminué jusqu'à $f_{NOM} - 0.5\text{Hz}$
Puissance fixe	Oui	GB est délesté jusqu'à son point d'ouverture (menu 2622)

3.11 Description des modes de fonctionnement

3.11.1 Description des modes de fonctionnement

Local mode

En mode local, les séquences doivent être activées par l'intermédiaire des touches de l'écran et toutes les commandes externes sont ignorées.

Les séquences suivantes peuvent être initiées :

Commande	Description
Fermeture GB	L'unité synchronise et ferme le disjoncteur du générateur. En cas de jeu de barres mort, elle ferme directement le GB (sans synchronisation)
Ouverture GB	L'unité déleste et ouvre le disjoncteur du générateur à son point d'ouverture

Remote mode

En mode déporté, les touches de commande sont ignorées et les séquences doivent être initiées par les deux types de commandes suivantes :

1. Entrées numériques
2. Commandes Modbus/Profibus

Fixed mode

Avec le paramètre 6141, trois choix sont possibles : OFF (par défaut), LOCAL ou REMOTE. Si la valeur choisie est LOCAL ou REMOTE, l'unité est verrouillée dans ce mode. Si l'utilisateur tente de changer de mode via une entrée ou l'affichage, le message suivant apparaît : "Mode selection blocked".

L'unité peut aussi être verrouillée dans un mode choisi via M-Logic. Consulter le document : "ML-2 application notes M-Logic".



La version standard du GPC-3 est équipée d'un nombre limité d'entrées numériques, se reporter à la notice d'installation et à la fiche produit pour toute information concernant leur disponibilité.

3.12 Mot de passe

Niveau de mot de passe

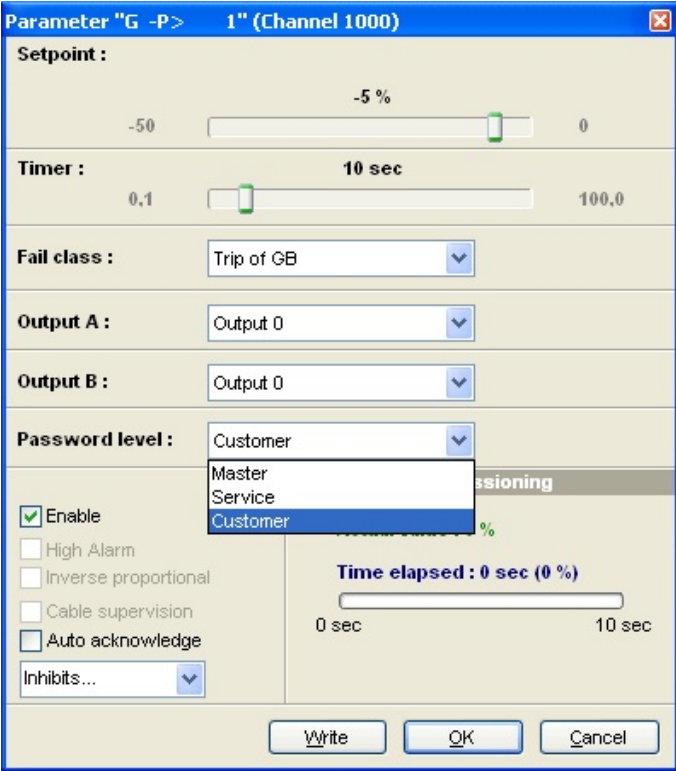
L'unité comprend trois niveaux de mot de passe. Tous les niveaux peuvent être réglés dans l'utilitaire PC USW.

Niveaux de mot de passe disponibles :

Niveau de mot de passe	Réglage usine	Accès		
		Customer (client)	Service	Master (maître)
Customer (client)	2000	X		
Service (service)	2001		X	
Master (maître)	2002	X	X	X

Un paramètre ne peut pas être saisi avec un niveau de mot de passe trop bas. Mais les paramètres peuvent être affichés sans saisie de mot de passe.

On peut choisir un niveau de mot de passe pour chaque paramètre. Pour ce faire, il faut utiliser l'USW. Saisir le paramètre à configurer et sélectionner le niveau de mot de passe approprié.

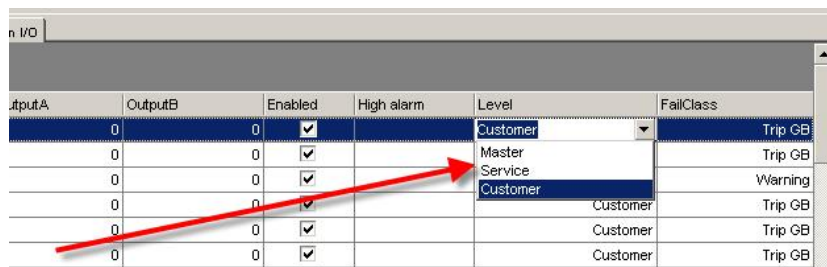


The screenshot shows a software window titled "Parameter "G -P> 1" (Channel 1000)". It contains several configuration fields:

- Setpoint :** A slider ranging from -50 to 0, currently set at -5 %.
- Timer :** A slider ranging from 0,1 to 100,0, currently set at 10 sec.
- Fail class :** A dropdown menu showing "Trip of GB".
- Output A :** A dropdown menu showing "Output 0".
- Output B :** A dropdown menu showing "Output 0".
- Password level :** A dropdown menu with options "Customer", "Master", "Service", and "Customer" (highlighted).
- Enable section:**
 - ☒ Enable
 - ☐ High Alarm
 - ☐ Inverse proportional
 - ☐ Cable supervision
 - ☐ Auto acknowledge
 - Inhibits...** dropdown menu.
- Time elapsed :** A section showing "0 sec (0 %)" with a slider from 0 sec to 10 sec.

At the bottom, there are three buttons: "Write", "OK", and "Cancel".

Le niveau de mot de passe est affiché dans la fenêtre de visualisation des paramètres, dans la colonne « Level » :



OutputA	OutputB	Enabled	High alarm	Level	FailClass
0	0	☒		Customer	Trip GB
0	0	☒		Master	Trip GB
0	0	☒		Service	Warning
0	0	☒		Customer	Trip GB
0	0	☒		Customer	Trip GB
0	0	☒		Customer	Trip GB

3.12.1 Accès aux paramètres

Pour accéder à la mise à jour des paramètres, le niveau de mot de passe doit être sélectionné :



Dans le cas contraire, il n'est pas possible de saisir les paramètres.

-  Le mot de passe client peut être modifié dans le menu 9116. Le mot de passe de service peut être modifié dans le menu 9117. Le mot de passe maître peut être modifié dans le menu 9118.
-  Les mots de passe livrés d'origine doivent être changés si l'utilisateur du générateur n'a pas l'autorisation de modifier les paramètres.
-  Il n'est pas possible de changer le mot de passe d'un niveau plus élevé que celui du mot de passe saisi.

4. Autres fonctions

4.1 Fonctions de démarrage

4.1.1 Seuil de démarrage / arrêt

Le seuil de démarrage (start threshold) permet à l'utilisateur de créer un scénario dans lequel une condition externe doit être satisfaite avant que le démarrage soit possible. Si la condition externe est satisfaite, le seuil d'arrêt (stop threshold) arrête le DG immédiatement s'il en phase de refroidissement.

L'accès aux mesures externes se fait avec une des entrées multiples, et les paramètres 6185 et 6213 définissent son utilisation dans la fonction de seuil "start/stop threshold".

Avec les paramètres 6186 et 6214, la fonction de seuil démarrage / arrêt peut être activée / désactivée et le point de consigne défini.

De plus, l'alarme peut être réglée à Haute (cochée) ou Basse (décochée). Si l'option haute est cochée, la valeur externe mesurée doit dépasser le point de consigne pour que le démarrage soit possible, ou avant un arrêt immédiat quand la temporisation de refroidissement est en cours.

Si elle est décochée, le démarrage / arrêt est possible quand la valeur mesurée est en-dessous du point de consigne.

Parameter "Start threshold" (Channel 6186)

Setpoint :

0 0 °C 300

Password level : customer

☒ Enable

☒ High Alarm

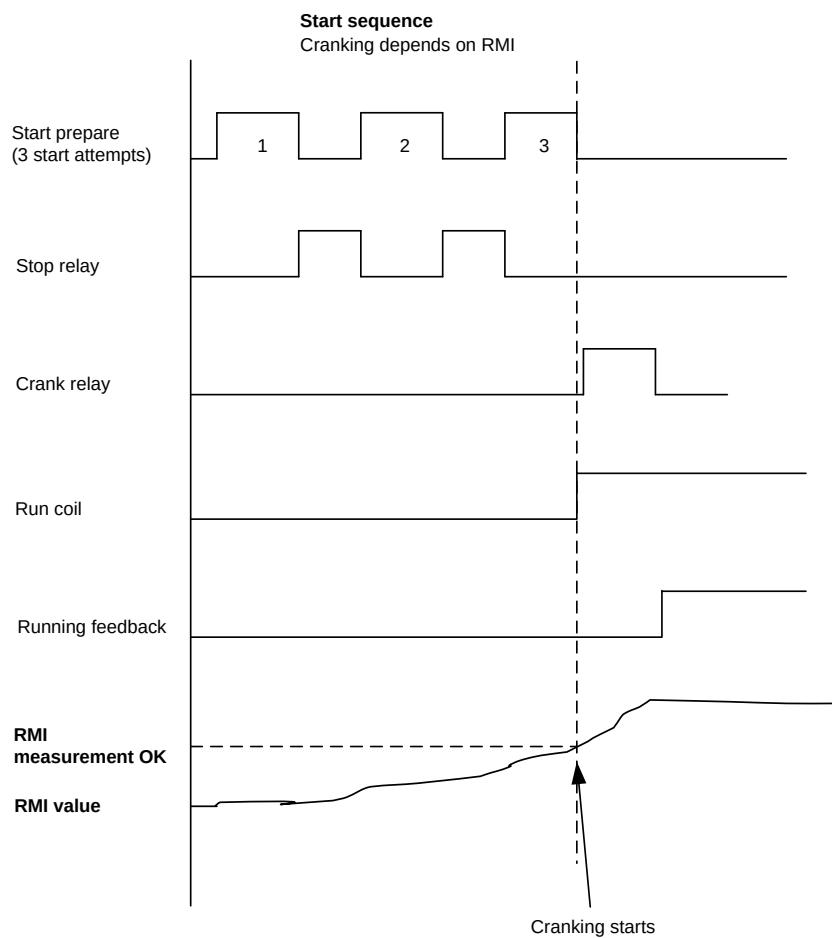
☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

Write OK Cancel

Le diagramme ci-dessous montre un exemple où le signal RMI augmente lentement et où le démarrage commence à la fin de la troisième tentative.



4.2 Alarme

4.2.1 Fonction d'alarme

La fonction alarme du GPC-3 offre la possibilité d'afficher les messages d'alarme, d'activer les relais ou d'afficher les messages d'alarme associés aux sorties relais.

Configuration

Les alarmes sont généralement paramétrées avec points de consigne, temporisations, sorties relais et activation. Une plage spécifique peut être attribuée aux points de consigne de chacune des alarmes, par ex. "minimum" et "maximum".

Paramétrage USW 3 :
Paramétrage DU-2 :

G	0	0	0V
1170	G	U<	1
Relay 5			
SP	DEL	OA	OB ENA FC

SP = point de consigne DEL= temporisation. OA = sortie A. OB = sortie B. ENA = activer. FC = classe de défaut.

Affichage alarme

Toutes les alarmes activées sont affichées, sauf si les sorties A et B sont réglées sur un relais de seuil.



Si les sorties A et B sont réglées sur un relais de seuil, le message d'alarme n'apparaît pas mais le relais de seuil est activé à une condition donnée.

Définitions

Il existe trois états possibles pour chaque alarme activée.

1	L'alarme n'est pas présente :	L'écran n'affiche aucune alarme. Le LED alarme n'est pas allumé.
2	Etat non acquitté :	L'alarme a dépassé son point de consigne et sa temporisation a expiré, le message d'alarme s'affiche. Le GPC-3 est en état d'alarme et ne peut le quitter que si la cause disparaît et que le message d'alarme est acquitté en même temps. Le LED alarme clignote.
3	Etat acquitté :	L'alarme est en état acquitté quand la situation d'alarme est présente et que l'alarme a été acquittée. Le LED d'alarme est allumé et fixe. Toute nouvelle alarme fait clignoter le LED.

Acquittement d'alarme

Les alarmes peuvent être acquittées de deux façons, soit par l'entrée binaire "Alarm acknowledge", soit par les touches de l'écran.

Entrée numérique d'acquittement

Cette entrée acquitte toutes les alarmes présentes et le LED d'alarme passe de clignotant à fixe (alarmes toujours présentes) ou s'éteint (absence d'alarmes).

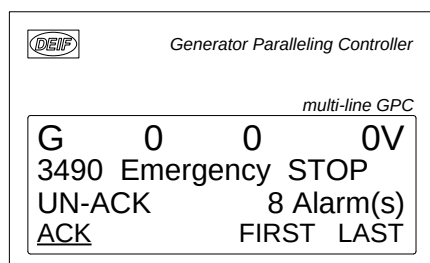


L'entrée binaire d'acquittement ne permet pas d'acquitter individuellement les alarmes. Toutes les alarmes sont acquittées lorsque cette entrée est activée.

Acquittement sur l'écran (par touches)

L'écran peut être utilisé pour acquitter les alarmes après ouverture de la fenêtre "alarm info" par pression sur la touche "INFO".

La fenêtre d'information alarme affiche une alarme à la fois et indique son état (alarme acquittée ou non). Si l'alarme est non acquittée, placer le curseur sur "ACK" et appuyer sur "select" pour l'acquitter.



Utiliser les touches  et  pour faire défiler la liste des alarmes. Cette liste contient toutes les alarmes présentes.

Sorties relais

En plus de leur affichage à l'écran, chacune des alarmes peut activer un ou deux relais si nécessaire.



Associer les sorties A (OA) et/ou B (OB) au(x) relais souhaité(s).

Dans l'exemple illustré par le schéma ci-dessous, trois alarmes sont paramétrées et les relais 1 à 4 sont disponibles pour servir de relais d'alarme.

Lorsque l'alarme 1 apparaît, la sortie A active le relais 1 (R1) qui déclenche un avertisseur sonore. La sortie B de l'alarme 1 active le relais 2 (R2). R2 est connecté au tableau d'alarme.

L'alarme 2 active R1 et R4.

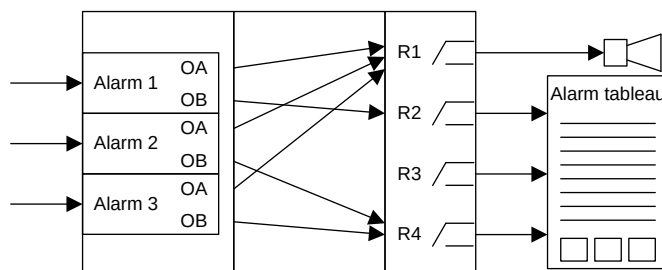
L'alarme 3 active R1 et R4.



Plusieurs alarmes peuvent activer le même relais.

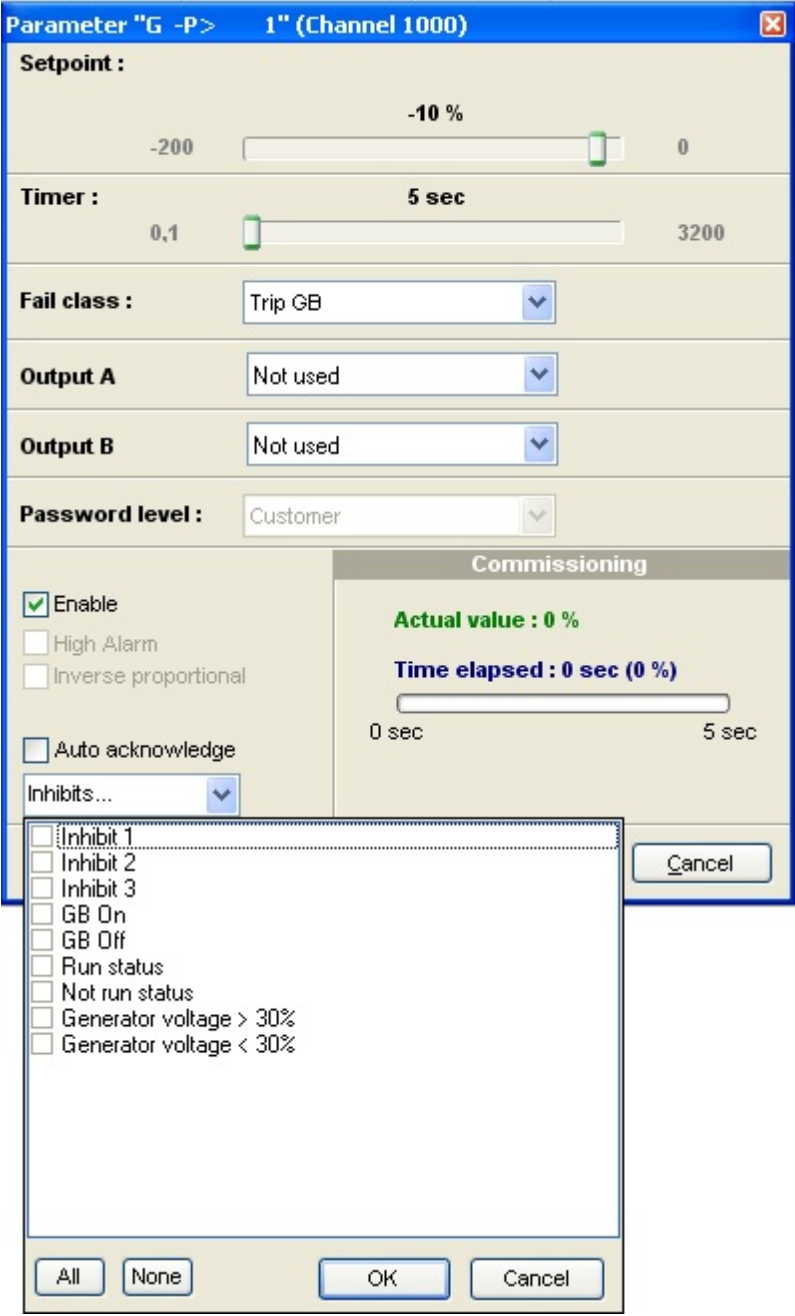


Chaque alarme peut activer de zéro à deux relais. (avec zéro relais, seul un message est affiché)



4.2.2 Inhibition d'alarme

De manière à pouvoir choisir le moment où les alarmes seront activées, une fonction **d'inhibition** paramétrable est disponible pour chaque alarme. Cette fonctionnalité n'est disponible que dans l'utilitaire PC (USW). Pour chaque alarme, une fenêtre déroulante permet de choisir quels signaux peuvent la neutraliser.



The screenshot shows a software window titled "Parameter "G -P> 1" (Channel 1000)". It contains several configuration fields:

- Setpoint :** A slider ranging from -200 to 0, currently set at -10 %.
- Timer :** A slider ranging from 0,1 to 3200, currently set at 5 sec.
- Fail class :** A dropdown menu showing "Trip GB".
- Output A :** A dropdown menu showing "Not used".
- Output B :** A dropdown menu showing "Not used".
- Password level :** A dropdown menu showing "Customer".
- Commissioning section:**
 - Checkboxes for "Enable" (checked), "High Alarm", "Inverse proportional", and "Auto acknowledge".
 - A dropdown menu labeled "Inhibits...".
 - A sub-section showing "Actual value : 0 %" and "Time elapsed : 0 sec (0 %)" with a corresponding slider from 0 sec to 5 sec.

An "Inhibits..." dialog box is open, displaying a list of inhibition signals with checkboxes:

- ☐ Inhibit 1
- ☐ Inhibit 2
- ☐ Inhibit 3
- ☐ GB On
- ☐ GB Off
- ☐ Run status
- ☐ Not run status
- ☐ Generator voltage > 30%
- ☐ Generator voltage < 30%

At the bottom of the dialog are buttons for "All", "None", "OK", and "Cancel". The main window also has a "Cancel" button at the bottom right.

Choix pour l'inhibition d'alarme :

Fonction	Description
Inhibit 1	Fonction en entrée (alarm inhibit 1) ou sortie M-Logic
Inhibit 2	Sorties M-logic : Conditions programmées en M-logic
Inhibit 3	
GB ON	Le disjoncteur du générateur est fermé
GB OFF	Le disjoncteur du générateur est ouvert
Run status	Générateur tournant et tempo. dans menu 6160 expirée
Not run status	Générateur arrêté ou tempo. menu 6160 non expirée
Generator voltage > 30%	Tension du générateur > 30% tension nominale
Generator voltage < 30%	Tension du générateur < 30% tension nominale



La temporisation en 6160 est ignorée en cas de retour d'information moteur tournant par entrée binaire.

L'inhibition d'alarme est activée tant qu'une des fonctions sélectionnées est active.

☐ Inhibit 1
☐ Inhibit 2
☐ Inhibit 3
☒ GB On
☐ GB Off
☐ Run status
☒ Not run status
☐ Generator voltage > 30%
☐ Generator voltage < 30%

Dans cet exemple, les inhibitions choisies sont « **not run status** » et « **GB on** ». Ici, l'alarme est activée quand le générateur a démarré. Quand le générateur est synchronisé avec le jeu de barres, l'alarme est de nouveau inhibée.



Les LED d'inhibition sur l'appareil sont activés quand une des fonctions d'inhibition est activée.



Les entrées supportant des fonctions telles que le retour d'information moteur tournant, le démarrage à distance ou le verrouillage de l'accès ne sont jamais inhibées. Seules les entrées d'alarme peuvent être neutralisées.

4.2.3 Affichage direct des alarmes

La fonction **alarm jump** est utilisée pour choisir le fonctionnement de l'affichage quand une alarme est activée.

Le paramétrage s'effectue dans le menu 6900 Alarm jump :

Enable	Action quand une alarme est activée
ON (par défaut)	L'affichage passe à la liste des alarmes.
OFF	L'affichage ne change pas

4.2.4 Mode test d'alarme

Pour pouvoir tester les alarmes et leurs classes de défaut, un mode test d'alarme peut être activé dans le menu 9050.

4.3 Disjoncteur

4.3.1 Types de disjoncteur

Il y a trois choix possibles pour le réglage du type de disjoncteur du générateur (menu 6233).

Signal continu

Ce type de signal est le plus souvent utilisé avec un contacteur. Avec ce type de signal; le GPC utilise seulement les relais de fermeture du disjoncteur. Le relais se ferme pour fermer le contacteur et s'ouvre pour ouvrir le contacteur.



Si le signal continu est sélectionné, le relais 14 devient paramétrable.

A impulsions (réglage par défaut)

Ce type de signal est le plus souvent utilisé avec un disjoncteur motorisé. Avec ce réglage, le GPC utilise la commande de fermeture et le relais de commande d'ouverture. Le relais de fermeture du disjoncteur se ferme brièvement pour fermer le disjoncteur. Le relais d'ouverture du disjoncteur se ferme brièvement pour l'ouverture du disjoncteur.

Compact

Ce type de signal est le plus souvent utilisé avec un disjoncteur compact, un disjoncteur motorisé sous contrôle direct. Avec ce type de réglage, le GPC utilise la commande de fermeture et le relais de commande d'ouverture. Le relais de fermeture du disjoncteur se ferme brièvement pour la fermeture du disjoncteur compact. Le relais d'arrêt du disjoncteur se ferme pour l'ouverture du disjoncteur compact et reste fermé suffisamment longtemps pour que le moteur du disjoncteur recharge ce dernier. Si le disjoncteur compact est déclenché en externe, il est rechargé automatiquement avant la fermeture suivante.



Si le disjoncteur compact est sélectionné, la durée du signal d'ouverture du disjoncteur peut être paramétrée dans le menu 2160.

4.3.2 Temps de réarmement du disjoncteur

Pour éviter les échecs de fermeture de disjoncteur quand la commande "breaker ON" est donnée avant que le disjoncteur ne soit réarmé, le temps de réarmement du disjoncteur peut être réglé.

Exemple de situation présentant un risque d'échec de fermeture :

1. Le générateur est contrôlé à distance, l'entrée "Start sync./control" est active, le générateur est en marche et le GB est fermé.
2. L'entrée de délestage est activée et le GB est ouvert.
3. Si l'entrée de délestage est désactivée, il y a échec de fermeture du GB, car il n'y a pas eu suffisamment de temps pour son réarmement.

Il y a deux solutions possibles suivant le type de disjoncteur:

1. Contrôlé par temporisation

Un point de consigne pour le temps de réarmement du disjoncteur peut être fixé pour les disjoncteurs ne disposant pas d'un retour d'information indiquant que le disjoncteur est réarmé. Une fois le disjoncteur ouvert, il ne pourra pas être refermé avant l'expiration du délai défini. Ce point de consigne peut être réglé dans le menu 6230.

2. Entrée numérique

Une entrée paramétrable peut être utilisée pour les retours d'information du disjoncteur. Après ouverture du disjoncteur, il ne pourra être refermé avant que l'entrée paramétrée ne soit activée. Cette entrée est paramétrée dans l'utilitaire ML-2.

Si les deux solutions sont utilisées simultanément, les deux conditions doivent être remplies avant que la fermeture du disjoncteur ne soit possible.

Indicateur LED pour le disjoncteur

Pour avertir l'utilisateur que la séquence de fermeture du disjoncteur a commencé mais que l'autorisation de fermer est en attente, l'indicateur LED pour le disjoncteur passe au jaune clignotant.

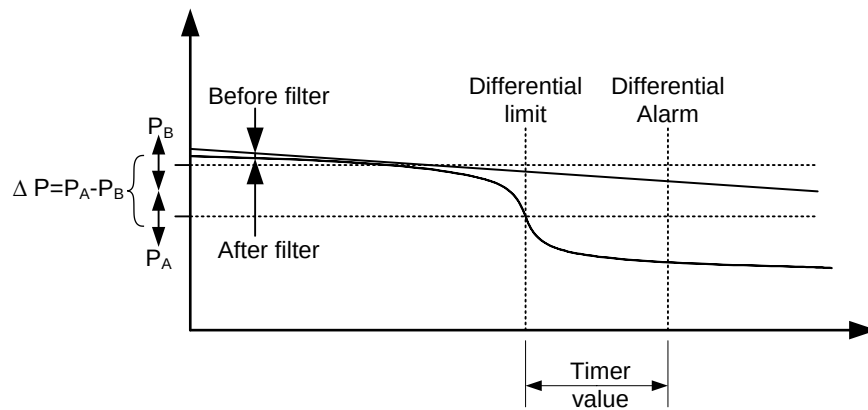
4.4 Mesure différentielle



La mesure différentielle nécessite les options H5, H7, H8.x, M4 ou M15.x.

Les mesures différentielles sont toutes de type temps défini, c'est-à-dire avec deux points de consigne et une temporisation activée.

Si la fonction différentielle concerne par exemple la vérification du filtre à carburant, une temporisation est activée si le point de consigne entre les pressions P_A (analogique A) et P_B (analogique B) est dépassé. Si la fonction différentielle passe en dessous du point de consigne avant expiration de la temporisation, la temporisation sera arrêtée et réinitialisée.

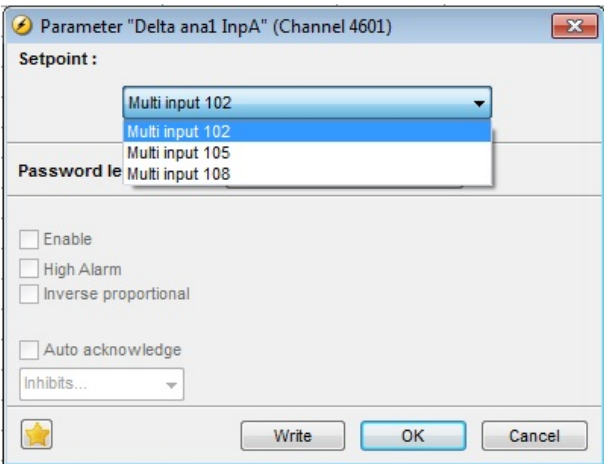


Six mesures différentielles entre deux valeurs d'entrées analogiques peuvent être configurées.

Les entrées analogiques peuvent être choisies dans la liste ci-dessous.

M4	Analogue 102
	Analogue 105
	Analogue 108
H5/H7	EIC Oil pressure EIC Water temperature EIC Oil temperature EIC Ambient temperature EIC Intercooler temperature EIC Fuel temperature EIC Fuel delivery pressure EIC Air filter 1 diff. pressure EIC Air filter 2 diff. pressure EIC Fuel pump pressure EIC Filter diff. pressure EIC Oil filter diff. pressure EIC Crankcase pressure
H8.x	EXT Ana. In 1
	EXT Ana. In 2
	EXT Ana. In 3
	EXT Ana. In 4
	EXT Ana. In 5
	EXT Ana. In 6
	EXT Ana. In 7
	EXT Ana. In 8
M15.6	Analogue 91
	Analogue 93
	Analogue 95
	Analogue 97
M15.8	Analogue 127
	Analogue 129
	Analogue 131
	Analogue 133

La configuration est effectuée dans les menus 4600-4606 et 4670-4676.



Chaque alarme peut être configurée avec deux niveaux d'alarme pour chaque mesure différentielle entre les entrées analogiques A et B comme suit. Les configurations sont effectuées dans les menus 4610-4650 et 4680-4730

Ain	4601	Delta ana1 InpA	1482	4
Ain	4602	Delta ana1 InpB	1483	4
Ain	4603	Delta ana2 InpA	1484	4
Ain	4604	Delta ana2 InpB	1485	4
Ain	4605	Delta ana3 InpA	1486	4
Ain	4606	Delta ana3 InpB	1487	4
Ain	4610	Input for B for analogue delta (A-B) alarm 3	1488	10
Ain	4620	Delta ana1 2	1489	10
Ain	4630	Delta ana2 1	1490	10
Ain	4640	Delta ana2 2	1491	10
Ain	4650	Delta ana3 1	1492	10
Ain	4660	Delta ana3 2	1493	10
Ain	4671	Delta ana4 InpA	1678	4
Ain	4672	Delta ana4 InpB	1679	4
Ain	4673	Delta ana5 InpA	1680	4
Ain	4674	Delta ana5 InpB	1681	4
Ain	4675	Delta ana6 InpA	1682	4
Ain	4676	Delta ana6 InpB	1683	4
Ain	4680	Delta ana4 1	1684	10
Ain	4690	Delta ana4 2	1685	10
Ain	4700	Delta ana5 1	1686	10
Ain	4710	Delta ana5 2	1687	10
Ain	4720	Delta ana6 1	1688	10
Ain	4730	Delta ana6 2	1689	10

Les configurations sont effectuées dans les menus 4610-4650 et 4680-4730

The screenshot shows a configuration window for the GPC-3. It contains the following fields and controls:

- Setpoint :** A slider ranging from -999.9 to 999.9, with the value 1 displayed.
- Timer :** A slider ranging from 0 to 999, with the value 5 sec displayed.
- Fail class :** A dropdown menu currently set to "Warning".
- Output A :** A dropdown menu currently set to "Not used".
- Output B :** A dropdown menu currently set to "Not used".
- Password level :** A dropdown menu currently set to "customer".
- Enable :** An unchecked checkbox.
- High Alarm :** A checked checkbox.
- Inverse proportional :** An unchecked checkbox.
- Auto acknowledge :** An unchecked checkbox.
- Inhibits... :** A dropdown menu.
- Buttons :** "Write", "OK", and "Cancel" buttons at the bottom.

4.5 Entrées numériques

L'unité dispose d'un certain nombre d'entrées numériques, qui peuvent être configurées avec des fonctions logiques spécifiques ou comme des entrées d'alarme.

Fonctions des entrées

Le tableau qui suit illustre toutes les fonctions des entrées disponibles pour le GPC-3 et précise le mode de fonctionnement dans lequel la fonction décrite est activée.

X = fonction peut être activée.

	Fonction de l'entrée	Déporté	Local	Man	SWBD	Type entrée	Note
1	Access lock	X	X	X	X	Constant	
2	Start sync./control	X				Constant	
3	De-load	X				Constant	
4	Local mode	X				Impulsion	
5	Remote mode		X			Impulsion	
6	SWBD control	X	X	X		Constant	
7	Manual mode	X	X			Constant	
8	Alarm inhibit 1	X	X	X	X	Constant	
9	Remote GB ON	X				Impulsion	
10	Remote GB OFF	X				Impulsion	
11	Remote alarm ack.	X	X	X	X	Impulsion	
12	Ext. communication control	X				Constant	
13	Reset analogue GOV/AVR outputs	X	X	X		Impulsion	
14	Manual GOV up			X		Constant	
15	Manual GOV down			X		Constant	
16	Manual AVR up			X		Constant	Option D1
17	Manual AVR down			X		Constant	
18	Island mode	X	X			Constant	
19	Fixed frequency	X	X			Constant	
20	P load sharing	X	X			Constant	
21	Fixed P	X	X			Constant	
22	Frequency droop	X	X			Constant	
23	Ext. GOV set point	X	X			Constant	
24	Fixed voltage	X	X			Constant	Option D1
25	Q load sharing	X	X			Constant	
26	Fixed PF	X	X			Constant	
27	Fixed Q	X	X			Constant	
28	Voltage droop	X	X			Constant	
29	Ext. AVR set point	X	X			Constant	
30	Enable GB black close	X	X	X		Constant	
31	Enable sep. sync.	X	X	X		Constant	
32	GB spring loaded	X	X	X		Constant	
33	Digital running feedback	X	X	X	X	Constant	Option M4
34	Shutdown override	X	X	X	X	Constant	
35	Low speed	X	X			Constant	
36	Battery test	X	X			Constant	
37	Start enable	X	X	X		Constant	

	Fonction de l'entrée	Déporté	Local	Man	SWBD	Type entrée	Note
38	Remove starter	X	X	X		Constant	
39	Remote start	X	X			Impulsion	
40	Remote stop	X	X			Impulsion	
41	Remote start and close GB	X	X	X		Impulsion	
42	Remote open GB and stop	X	X	X		Impulsion	
43	GB close inhibit	X	X	X		Constant	
44	Force analogue LS	X	X			Constant	Option G9
45	BTB A pos. feedback ON	X	X	X	X	Constant	
46	BTB A pos. feedback OFF	X	X	X	X	Constant	
47	BTB B pos. feedback ON	X	X	X	X	Constant	
48	BTB B pos. feedback OFF	X	X	X	X	Constant	
49	BTB C pos. feedback ON	X	X	X	X	Constant	
50	BTB C pos. feedback OFF	X	X	X	X	Constant	
51	BTB D pos. feedback ON	X	X	X	X	Constant	
52	BTB D pos. feedback OFF	X	X	X	X	Constant	

4.5.1 Description des fonctions

1. Access lock

L'activation de l'entrée du verrouillage de l'accès désactive les touches de l'écran de contrôle. Il est seulement possible de visualiser les mesures, les alarmes et le journal.

2. Start sync./control

Cette entrée démarre la régulation et le contrôle du régulateur de vitesse(/tension) par le GPC. Si le disjoncteur central (CB) est ouvert, la synchronisation démarre, et si le CB est fermé, la méthode de régulation choisie dépend du mode de fonctionnement sélectionné.



Quand le GB est fermé et que l'entrée est OFF, le GPC est en mode de contrôle manuel et 'MANUAL' est affiché.



Pour activer cette commande par M-Logic ou par communication externe (ex. Modbus), la commande M-Logic "Start sync./ctrl enable" doit être activée. Les fonctions "Remote GB ON" et "Remote GB OFF" peuvent aussi être utilisées.

3. De-load

Cette entrée démarre la fonction de délestage du GPC, qui peut être "Open breaker", "Deload and open breaker" ou "Prevent synchronising".



Cette fonction n'est opérationnelle qu'avec "Start sync./control".

4. Local

Passage au mode de fonctionnement local.

5. Remote

Passage au mode de fonctionnement déporté.

6. SWBD control

Active le contrôle tableau, c'est à dire que tous les contrôles et commandes sont arrêtés. Les protections restent actives.

7. Manual

Passage au mode de fonctionnement manuel.

8. Alarm inhibit 1

Des alarmes spécifiques sont inhibées.



L'utilisation de la fonction 'inhibit' pourrait aussi rendre des protections essentielles inopérantes.

9. Remote GB ON

La séquence GB ON est amorcée et le disjoncteur se synchronise si la tension et la fréquence sur le jeu de barres sont correctes, ou se ferme sans synchronisation si la tension sur le BB est inférieure à 30% de UNOM.

10. Remote GB OFF

La séquence OFF du disjoncteur du générateur est amorcée. En mode fréquence fixe, le disjoncteur du générateur (GB) s'ouvre instantanément. Dans tout autre mode, le générateur est délesté jusqu'à la limite d'ouverture du disjoncteur puis le disjoncteur s'ouvre.

11. Remote alarm acknowledge

Toutes les alarmes présentes sont acquittées. Le LED d'alarme sur l'écran cesse de clignoter.

12. Ext. communication control

Quand cette entrée est activée, le GPC est contrôlé uniquement par Modbus ou Profibus.



Quand le mode répartition de charge est choisi par communication externe, les lignes de répartition de charge analogiques sont utilisées.

13. Reset analogue GOV/AVR outputs

Les sorties analogiques de contrôleur +/-20mA sont réinitialisées à 0mA.



Toutes les sorties analogiques du contrôleur sont réinitialisées. Il s'agit de la sortie régulateur de vitesse et de la sortie AVR si l'option D1 est choisie.



Si un décalage a été paramétré, la position après réinitialisation correspondra à ce réglage.

14. Manual GOV up

Si le mode manuel est sélectionné, l'activation de cette entrée entraîne une augmentation de la vitesse.

15. Manual GOV down

Si le mode manuel est sélectionné, l'activation de cette entrée entraîne une diminution de la vitesse.

16. Manual AVR up

Si le mode manuel est sélectionné, l'activation de cette entrée entraîne une augmentation de la tension.

17. Manual AVR down

Si le mode manuel est sélectionné, l'activation de cette entrée entraîne une diminution de la tension.



Les entrées de régulation de vitesse et de tension ne peuvent être utilisées qu'en mode manuel.

18. Island mode

Cette entrée désactive les mesures du JdB pendant les opérations du disjoncteur. On peut ainsi fermer le disjoncteur à partir du GPC même si le générateur et le JdB ne sont pas synchronisés.



Le GPC envoie le signal de fermeture du disjoncteur même quand le générateur et le jeu de barres ne sont PAS synchronisés.



Si cette fonction est utilisée, des disjoncteurs supplémentaires doivent être montés entre le générateur et le point à partir duquel les mesures du jeu de barres sont effectués pour le GPC. Sinon la fermeture sans synchronisation du disjoncteur du générateur peut entraîner des dommages matériels et corporels voire la mort.



Des dommages matériels ou corporels, voire la mort, pourraient résulter de l'utilisation de cette entrée sans précautions et essais préalables avant utilisation. Assurez-vous qu'un niveau élevé de sécurité soit mis en place dans l'application avant d'utiliser cette fonction.



Cette fonction de l'application doit être vérifiée et testée avec soin pendant la mise en service quand on utilise l'entrée "island mode", afin d'éviter un faux couplage.

19. Fréquence fixe

Entrée pour la sélection de la fréquence fixe.

20. P load sharing

Entrée pour la sélection de la répartition de charge de la puissance active.

21. Fixed P

Entrée pour la sélection de la puissance active fixe.

22. Frequency droop

Entrée pour la sélection du statisme en fréquence.

23. Ext. GOV set point

Entrée pour la sélection du point de consigne externe pour le mode de régulation de vitesse choisi.

24. Fixed voltage

Entrée pour la sélection de la tension fixe.

25. Q load sharing

Entrée pour la sélection de la répartition de charge de la puissance réactive.

26. Fixed PF

Entrée pour la sélection du facteur de puissance fixe.

27. Fixed Q

Entrée pour la sélection du facteur de puissance réactive fixe.

28. Voltage droop

Entrée pour la sélection du statisme en fréquence.

29. Ext. AVR set point

Entrée pour la sélection du point de consigne externe pour le mode de régulation de l'AVR choisi.

30. Enable GB black close

L'activation de cette entrée permet à l'unité de fermer le disjoncteur du générateur sur un jeu de barres mort, sous réserve que la fréquence et la tension soient comprises dans les limites définies dans le menu 2110.

31. Enable separate sync.

L'activation de cette entrée sépare les fonctions de fermeture et de synchronisation du disjoncteur en utilisant deux relais différents. La fonction de fermeture du disjoncteur reste aux relais consacrés au contrôle du disjoncteur. La fonction de synchronisation passe à un relais paramétrable en fonction de la configuration des options.

32. GB spring loaded

L'unité n'envoie pas de signal de fermeture tant que ce retour d'information ne lui est pas parvenu.

33. Running feedback

Cette entrée sert à indiquer l'état de fonctionnement du moteur. Quand cette entrée est activée, le relais de démarrage est désactivé.

34. Shutdown override

Cette entrée désactive toutes les protections excepté la protection contre le sursrégime et l'entrée d'arrêt d'urgence. Le nombre de tentatives de démarrage est de 7 par défaut, mais ceci peut être paramétré dans le menu 6201. Une temporisation de refroidissement spécifique est utilisée dans la séquence d'arrêt après activation de cette entrée.



Le générateur ne s'arrête pas en cas d'alarmes graves qui provoqueraient son arrêt en temps normal.

35. Low speed

Désactive les régulateurs et maintient le générateur à faible régime.



Le régulateur de vitesse doit être réglé pour cette fonction.

36. Battery test

Active le démarreur sans démarrer le générateur. Si la batterie est faible, le test entraînera une chute de la tension de la batterie sous le seuil admissible et une alarme apparaîtra.

37. Start enable

Cette entrée doit être activée pour permettre le démarrage du moteur.



Une fois le générateur en marche, cette entrée peut être désactivée.

38. Remove starter

La séquence de démarrage est désactivée. Le relais de démarrage est désactivé et le démarreur débraye.

39. Remote start

Cette entrée amorce la séquence de démarrage du générateur en mode manuel ou semi-auto.

40. Remote stop

Cette entrée amorce la séquence d'arrêt du générateur en mode manuel. Le générateur s'arrête sans séquence de refroidissement.

41. Remote start and close GB

Commande à impulsions pour amorcer la séquence de démarrage, suivie de la synchronisation du disjoncteur.

42. Remote open GB and stop

Commande à impulsions pour amorcer la séquence GB OFF (délestage + ouverture disjoncteur) suivie de la séquence d'arrêt (refroidissement + arrêt).

43. GB close inhibit

Quand cette entrée est activée, la séquence GB ON ne sera pas amorcée.

44. Force analogue LS

Utilisé pour forcer l'activation de la ligne de répartition analogue dans une application CANshare.



Se référer au document “Description of options - Option G9” pour une description détaillée.

45-52. BTB A – BTB D pos. feedback

Retours d'information BTB pour le contrôle et la surveillance du BTB et le contrôle des sections des lignes de répartition dans une application CANshare.

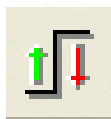


Se référer au document “Description of options - Option G9” pour une description détaillée.

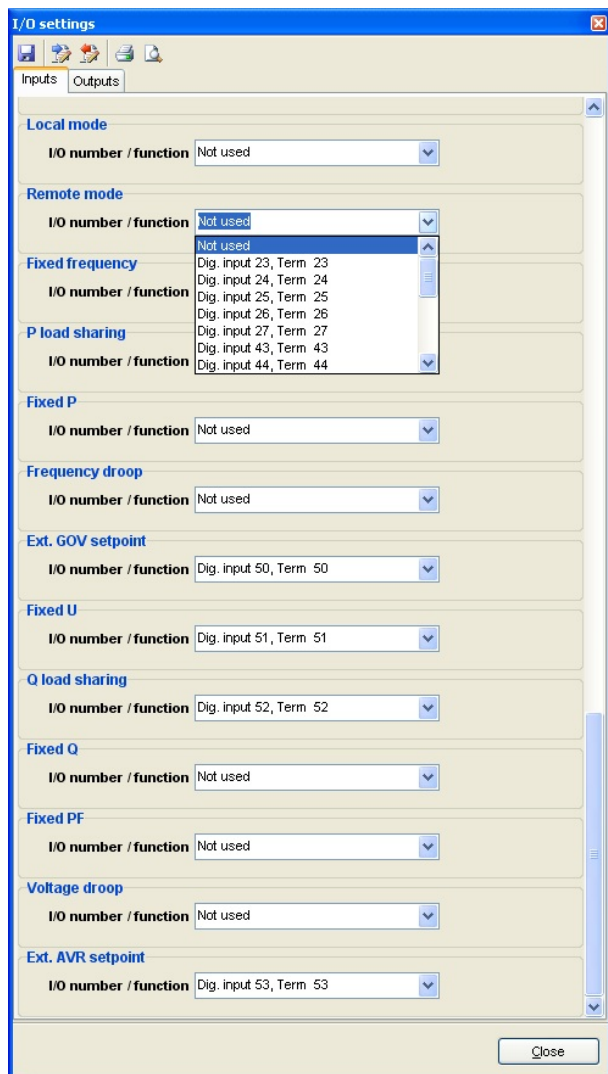
Paramétrage

La configuration des entrées numériques s'effectue par l'utilitaire USW.

Sélectionner l'icône de saisie dans la barre d'outils horizontale.



Le numéro d'entrée souhaitée peut maintenant être choisi pour la fonction correspondante en utilisant la liste déroulante.



4.6 Entrées multiples

Le GPC a trois entrées multiples qui peuvent être paramétrées pour servir comme types d'entrée suivants :

1. 4 à 20 mA
2. 0 à 40 V DC
3. Pt100
4. Pt1000
5. RMI oil (huile)
6. RMI water (eau)
7. RMI fuel (carburant)
8. Digital (numérique)



La fonction des entrées multiples est paramétrable uniquement dans l'utilitaire PC (USW).

2 niveaux d'alarme sont disponibles pour chaque entrée. Les numéros de menu pour le paramétrage des alarmes, indiqués dans le tableau ci-dessous, dépendent du type d'entrée choisi.

Type d'entrée	Entrée multiple 102	Entrée multiple 105	Entrée multiple 108
4 à 20 mA	4120/4130	4250/4260	4380/4390
0 à 40 V DC	4140/4150	4270/4280	4400/4410
Pt100/Pt1000	4160/4170	4290/4300	4420/4430
RMI oil (huile)	4180/4190	4310/4320	4440/4450
RMI water (eau)	4200/4210	4330/4340	4460/4470
RMI fuel (carburant)	4220/4230	4350/4360	4480/4490
Digital (numérique)	3400	3410	3420



Un seul niveau d'alarme est disponible pour le type d'entrée numérique.

4.6.1 4 à 20 mA

Si une des entrées multiples est paramétrée en 4 à 20 mA, l'unité et la plage de valeurs correspondant à 4 à 20 mA peuvent être modifiées dans l'utilitaire USW de manière à obtenir des mesures correctes à l'affichage.

4.6.2 0 à 40 V DC

L'entrée 0 à 40 V DC est conçue principalement pour le test d'asymétrie des batteries.

4.6.3 Pt100/1000

Ce type d'entrée peut être utilisé comme sonde de chaleur, par exemple pour la température de l'eau de refroidissement. L'unité de température peut être modifiée de Celsius à Fahrenheit dans l'utilitaire USW de manière à obtenir des mesures correctes à l'affichage.

4.6.4 Entrées RMI

L'appareil peut accueillir jusqu'à trois entrées RMI. Ces entrées ont des fonctions diverses, comme le permet la conception matérielle des RMI.

Ces différents type d'entrées RMI peuvent être utilisées pour toutes les entrées multiples :

RMI oil :	Pression d'huile
RMI water:	Température eau de refroidissement
RMI fuel:	Capteur de niveau de carburant

Pour chaque type d'entrée RMI, il est possible de choisir entre différentes propriétés dont une est paramétrable.

4.6.5 RMI oil (huile)

Cette entrée RMI sert à mesurer la pression de l'huile de lubrification.

		Type de sonde RMI		
Pression		Type 1	Type 2	Type 3
Bar	psi	Ω	Ω	Ω
0	0	10.0	10.0	Le Type 3 n'est pas disponible quand RMI oil est sélectionné
0.5	7	27.2		
1.0	15	44.9	31.3	
1.5	22	62.9		
2.0	29	81.0	51.5	
2.5	36	99.2		
3.0	44	117.1	71.0	
3.5	51	134.7		
4.0	58	151.9	89.6	
4.5	65	168.3		
5.0	73	184.0	107.3	
6.0	87		124.3	
7.0	102		140.4	
8.0	116		155.7	
9.0	131		170.2	
10.0	145		184.0	



Le type paramétrable permet de choisir huit points dans la plage 0-480 Ω . La résistance ainsi que la pression peuvent être configurées.



Si l'entrée RMI est utilisée comme contacteur de niveau, elle ne doit recevoir aucune tension, sous peine de dommages. Se reporter à la notice d'applications pour des informations complémentaires sur le câblage.

4.6.6 RMI water (eau)

Cette entrée RMI sert à mesurer la température de l'eau de refroidissement.

		Sonde RMI type			
Température		Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
°C	°F	Ω	Ω	Ω	Ω
40	104	291.5	480.7	69.3	Le Type 4 n'est pas disponible quand RMI water est sélectionné
50	122	197.3	323.6		
60	140	134.0	222.5	36.0	
70	158	97.1	157.1		
80	176	70.1	113.2	19.8	
90	194	51.2	83.2		
100	212	38.5	62.4	11.7	
110	230	29.1	47.6		
120	248	22.4	36.8	7.4	
130	266		28.9		
140	284		22.8		
150	302		18.2		



Le type paramétrable permet de choisir huit points dans la plage 0-480 Ω . La résistance ainsi que la pression peuvent être configurées.



Si l'entrée RMI est utilisée comme contacteur de niveau, elle ne doit recevoir aucune tension, sous peine de dommages. Se reporter à la notice d'applications pour des informations complémentaires sur le câblage.

4.6.7 RMI fuel (carburant)

Cette entrée RMI sert à mesurer le niveau de carburant.

	Type de sonde RMI
	Type 1
Valeur	Résistance
0 %	78.8 Ω
100 %	1.6 Ω

	Type de sonde RMI
	Type 2
Valeur	Résistance
0 %	3 Ω
100 %	180 Ω

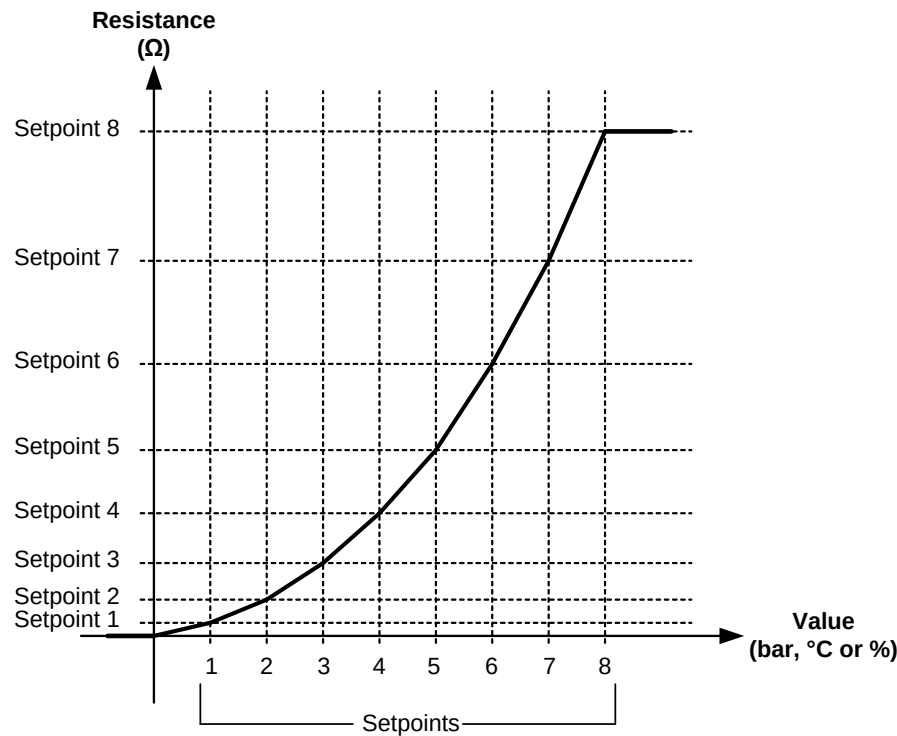


Si l'entrée RMI est utilisée comme contacteur de niveau, elle ne doit recevoir aucune tension, sous peine de dommages. Se reporter à la notice d'applications pour des informations complémentaires sur le câblage.

	Type de sonde RMI
Valeur	Type paramétrable
%	Résistance
0	
10	
20	
30	
40	
50	
60	
70	
80	
90	
100	

 Le type paramétrable permet de choisir huit points dans la plage 0-480 Ω. La résistance ainsi que la pression peuvent être configurées.

4.6.8 Illustration des entrées paramétrables



4.6.9 Configuration

Les 8 points de réglage des entrées RMI paramétrables ne peuvent pas être modifiés via l'écran, mais **uniquement** dans l'utilitaire USW. Les réglages d'alarme peuvent être effectués aussi bien via l'affichage que dans l'utilitaire USW. Dans l'USW, les entrées paramétrables sont définies dans la boîte de dialogue suivante :

Parameter "RMI 1 Inp. Setp. 1" (Channel 10470)

Setpoint :

0 10 ohm 1800

Password level : customer

☐ Enable

☐ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

Write OK Cancel

Régler la résistance de la sonde RMI à la valeur de mesure précise souhaitée. Ci-dessus, le réglage est de 10Ω à 0.0 bar.

4.6.10 Mise à l'échelle des entrées 4 à 20 mA

La mise à l'échelle des entrées analogiques sert à garantir que la lecture des entrées se produit à une résolution qui correspond au capteur connecté. Il est recommandé de suivre le guide ci-dessous en cas de changement de mise à l'échelle des entrées analogiques.

1. Paramétrer l'entrée multiple en entrée 4 à 20 mA. Utiliser les menus 10980-11000 pour les entrées multiples 102-108 et les menus 11120-11190 pour les options M15 ou M16.
2. Les paramètres d'échelle sont disponibles dans les menus 11010-11110.
3. Cocher la boîte pour activer "AUTO SCALE" pendant la configuration des entrées. La mesure reste la même - mais des décimales sont ajoutées.
4. La désactivation de "AUTO SCALE" diminuera la valeur lue par un facteur de 10 pour chaque décimale ajoutée.
5. Les paramètres d'alarme pour les entrées multiples peuvent maintenant être configurés.
6. Un fichier de paramètres (fichier USW) doit toujours être sauvegardé avec "AUTO SCALE" désactivé.



Le paramétrage des entrées multiples et des alarmes doit s'effectuer dans l'ordre qui suit. Si non, les niveaux d'alarme seront incorrects.

None	Prot	Sync	Reg	Dig	Ain	Out	Gen	Main	Comm	Pm	Jump	USW	VDD 102	VDD 105	VDD
Drag a column header here to group by that column															
Category	Channel	Text	Address	Value											
AI	4000	4-20mA 91.1	256	10											
AI	4010	4-20mA 91.2	257	10											
AI	4020	4-20mA 91	264	10											
AI	4030	4-20mA 93.1	258	10											
AI	4040	4-20mA 93.2	259	10											
AI	4050	4-20mA 93	265	10											
AI	4060	4-20mA 95.1	260	10											
AI	4070	4-20mA 95.2	261	10											
AI	4080	4-20mA 95	266	10											
AI	4090	4-20mA 97.1	262	10											
AI	4100	4-20mA 97.2	263	10											
AI	4110	4-20mA 97	267	10											

Paramétrage des décimales :

Pas de décimales :

transducteur de pression d'huile 0 à 5 bars (4 à 20 mA)
Decimals = 0

Sans l'utilisation de décimales, le point de consigne ne peut être ajusté que d'un bar à la fois, ce qui donne un réglage très grossier.

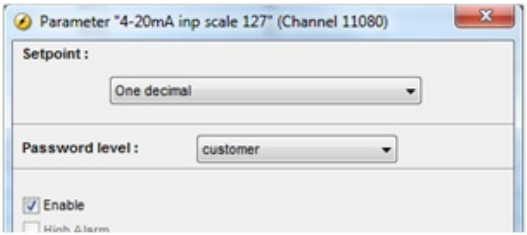
```

Analog 127      4mA
Analog 129      4mA
Analog 131      4mA
SETUP V3 V2 V1 P01
    
```

L'affichage montre 0 à 5 bars dans la plage de mesure 4 à 20 mA.

Une décimale :

transducteur de pression d'huile 0 à 5 bars (4 à 20 mA)
Decimals = 1
Auto scale = enable



```

Analog 127      4.0mA
Analog 129      4mA
Analog 131      4mA
SETUP V3 V2 V1 P01
    
```

Decimals = 1, AUTO SCALE = enabled

Analog 127	0.4mA
Analog 129	4mA
Analog 131	4mA
SETUP V3	V2 V1 P01

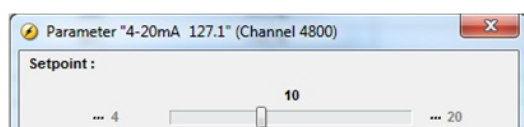
Decimals = 1, AUTO SCALE = disabled



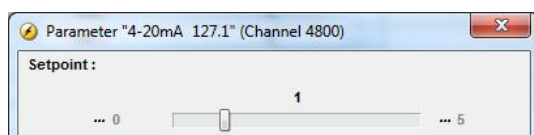
A propos de AUTO SCALE : si le nombre de décimales est modifié sans activer le point de consigne, le 4 à 20 mA sera affiché de 0.4 à 2.0 mA (0.0 à 0.5 bar). En d'autres termes, le bit «auto scaling» détermine le placement de la virgule.

Configuration de la plage de mesure du capteur :

La plage de mesure de l'entrée multiple est configurée avec l'alarme :

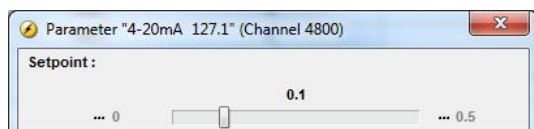


Les trois points à la gauche des chiffres représentent un bouton. Définir l'échelle de l'entrée, par exemple 0 à 5 bars :

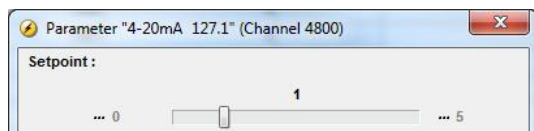


L'affichage montre 0 à 4 mA.

Pour faire de nouveau fonctionner l'entrée d'alarme après avoir changé le réglage des décimales, il faut réajuster l'alarme :



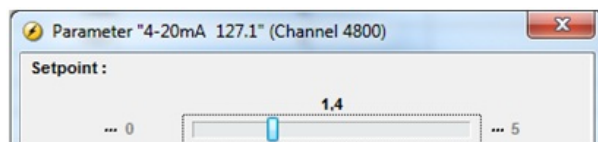
Modifiez-la pour refléter le nouveau choix de décimales.



Ainsi, dans le choix de décimales, le choix de AUTO SCALE dépend du paramétrage des alarmes. Si elles sont paramétrées, c'est une bonne idée de l'utiliser. Sinon, il s'agit d'un choix délibéré.

Rechargement des paramètres :

Il est nécessaire de télécharger les paramètres de l'unité vers l'ordinateur après un changement des paramètres d'échelle (zéro décimales/une décimale/deux décimales), de manière à rafraîchir la liste des paramètres pour que les réglages d'alarme présentent les valeurs correctes :



Dans l'exemple plus haut, la valeur peut être réglée avec une décimale. Si les paramètres n'étaient pas rafraîchis, il serait possible de régler le point de consigne, mais sans décimales.

Sauvegarder le fichier des paramètres :

Un fichier de paramètres (fichier USW) doit toujours être sauvegardé avec "AUTO SCALE" désactivé.

Après avoir configuré les entrées 4 à 20 mA (HW et alarmes), le fichier des paramètres doit être téléchargé de l'unité vers le PC et sauvegardé. Ainsi, AUTO SCALE est désactivé (automatiquement réinitialisé par l'unité), et les paramètres ne seront plus modifiés s'ils sont rechargés sur l'unité.

Si le fichier est sauvegardé avec AUTO SCALE activé, les valeurs mini et maxi de l'alarme seront affectées (multipliées par 10 ou par 100) à la prochaine utilisation du fichier paramètres (dans certains cas).

4.6.11 Digital

Le choix « Digital » pour les entrées multiples en fait des entrées paramétrables.

4.7 Journal des événements**4.7.1 Journaux**

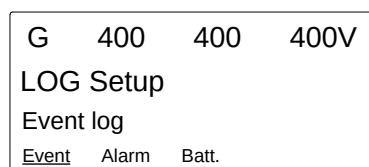
Le journalisation des événements concerne trois groupes distincts :

- Journal des événements, capacité de 150 entrées.
- Journal des alarmes, capacité de 30 entrées.
- Journal des tests de batterie, capacité de 52 entrées.

Les journaux sont accessibles à l'écran ou dans l'utilitaire (USW). Lorsqu'un journal est plein, le nouvel événement remplace l'événement le plus ancien, selon le principe du "first in - first out" ("premier entré - premier sorti").

Affichage

Une interface de ce type apparaît lorsqu'on appuie sur la touche LOG :



Il est alors possible de sélectionner l'un des trois journaux.

Voici un exemple d'écran lorsque "Event" est sélectionné :

G	400	400	400V
4170 Fuel level			
06-24	15:24:10.3		
INFO	<u>FIRST</u>	LAST	

L'alarme ou l'événement en question apparaissent sur la deuxième ligne. Dans l'exemple ci-dessus, une alarme concernant le niveau de carburant a été déclenchée. La troisième ligne concerne l'horodatage.

Si le curseur est déplacé sur INFO, la valeur actuelle s'affiche en appuyant sur SEL :

G	400	400	400V
4170 Fuel level			
VALUE	8%		
<u>INFO</u>	FIRST	LAST	

Le premier événement de la liste s'affiche lorsqu'on place le curseur sous FIRST et qu'on appuie sur SEL.

Le dernier événement de la liste s'affiche lorsqu'on place le curseur sous LAST et qu'on appuie sur SEL.

Les touches  et  permettent de naviguer dans la liste.

Utilitaire PC USW

Avec l'utilitaire USW, L'ensemble des 150 événements du journal peut être affiché en sélectionnant le bouton "log" sur la barre d'outils horizontale.



Les alarmes et événements sont affichés comme indiqué ci-dessous. Les alarmes en cours sont affichées dans la colonne de texte avec les mesures sélectionnées.

Dans la colonne de droite figurent des données supplémentaires. Il s'agit des mesures les plus significatives. Les données sont enregistrées pour chaque événement et servent au diagnostic des alarmes.

[illegible]

Le journal peut être sauvegardé sous format Excel.

4.8 Points de consigne externes

4.8.1 Point de consigne analogique externe

Le générateur peut être contrôlé par des points de consigne internes ou externes. Le point de consigne externe est activé par un signal numérique, "Ext. GOV setpoint", mais le point de consigne lui-même est analogique.

Le tableau suivant indique les points de consigne possibles.

Mode	Tension en entrée	Description
Fréquence fixe	+/-10 V DC	fNOM +/-5 Hz
Puissance fixe	+/-10 V DC	0 % à 100 % *PNOM
Statisme en fréquence	+/-10 V DC	fNOM +/-5 Hz
Load sharing	+/-10 V DC	fNOM +/-5 Hz

Quand l'entrée "Ext. GOV setpoint" est activée, le point de consigne devient externe et la régulation suit. Ceci produit un changement soudain dans le contrôle du régulateur de vitesse. Si un changement plus progressif est nécessaire, l'entrée analogique du point de consigne externe doit être modifiée en conséquence.



Se référer au manuel “Description of option D1” pour toute information complémentaire sur le contrôle d’AVR externe.



Si l'option H2 est disponible, les points de consigne externes peuvent être contrôlés à partir des registres de contrôle dans le protocole Modbus. Se référer au manuel "Description of option H2" pour toute information complémentaire.

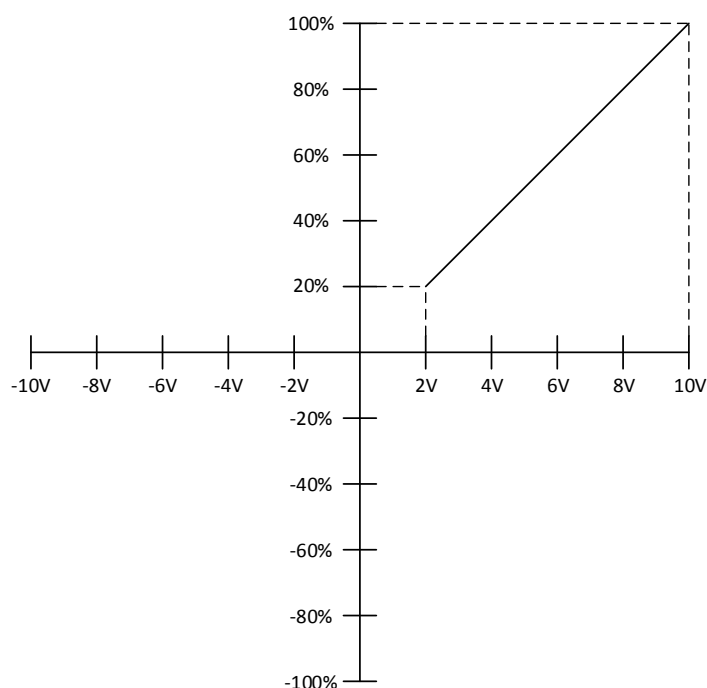


La puissance fixe ne peut pas être inférieure à 0%, même si la limite définie est plus basse.

4.8.2 Mise à l'échelle des entrées analogiques pour contrôle par point de consigne externe

Mise à l'échelle de la puissance fixe :

La mise à l'échelle des puissances minimum et maximum autorisées s'effectue en 2841 "Max. P range" et 2842 "Min. P range". L'échelle est exprimée en pourcentage du point de consigne nominal.

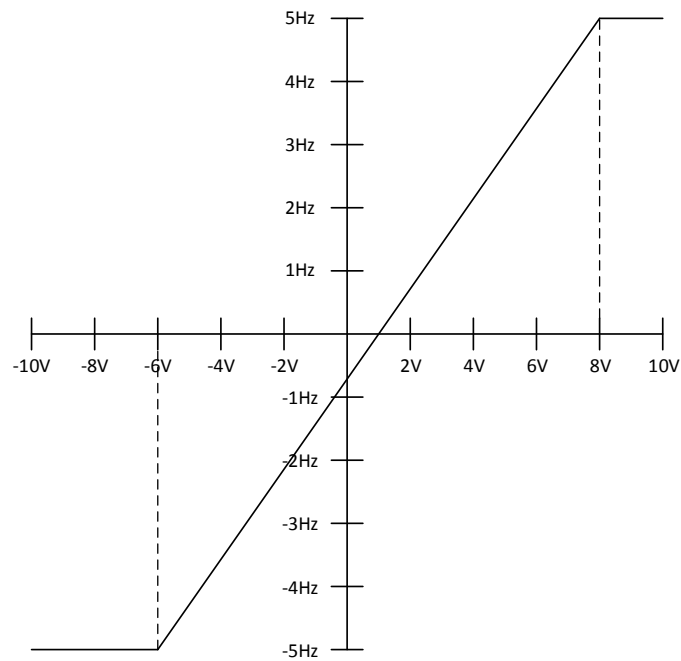


La mise à l'échelle de l'entrée analogique s'effectue en 2843 "Max f/P" et 2844 "Min f/P".

Paramètre	Nom	Réglage
2841	Max. P range	100 %
2842	Min. P range	20 %
2843	Max f/P	10 V
2844	Min f/P	2 V

Mise à l'échelle de la fréquence fixe :

La mise à l'échelle de l'entrée analogique s'effectue en 2843 "Max f/P" et 2844 "Min f/P". Il n'y a pas de mise à l'échelle de la plage de fréquence, celle-ci sera toujours à +/- 5 Hz du réglage nominal.

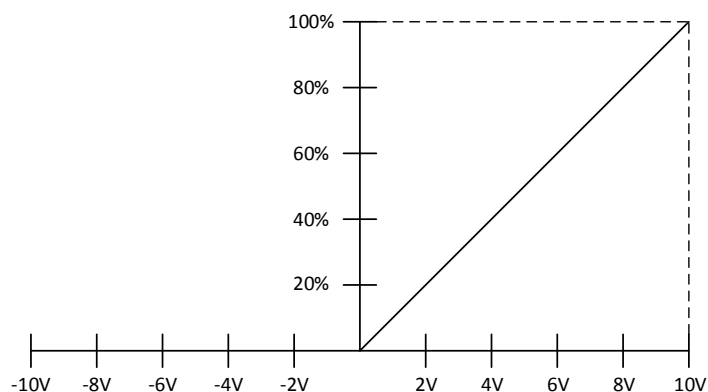


Paramètre	Nom	Réglage
2843	Max f/P	8 V
2844	Min f/P	-6 V

i Les paramètres 2843 "Max f/P" et 2844 "Min f/P" sont partagés par la fréquence fixe et la puissance fixe puisqu'ils utilisent la même entrée analogique.

var fixe

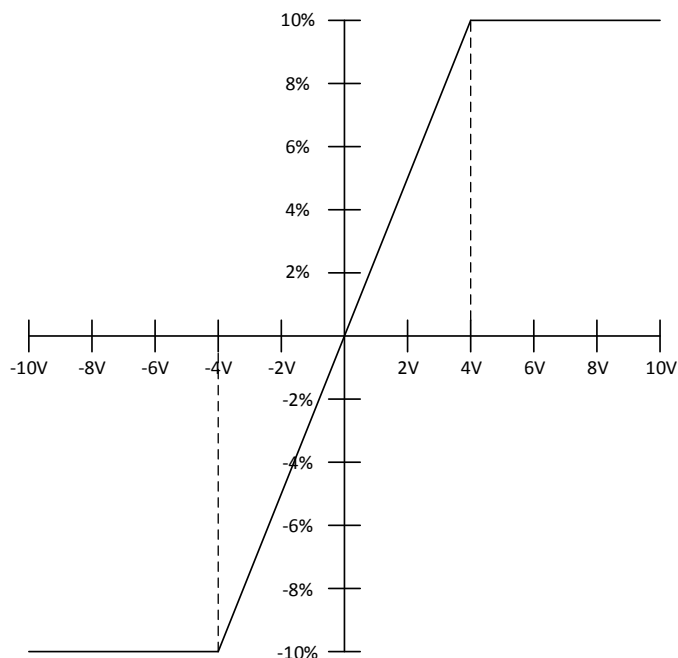
La mise à l'échelle de l'entrée analogique s'effectue en 2845 "Max. U/Q" et 286 "Min U/Q". Il n'y a pas de mise à l'échelle de la plage de var, celle-ci sera toujours de 0 à 100% du réglage de la puissance nominale.



Paramètre	Nom	Réglage
2845	Max. U/Q	10 V
2846	Min. U/Q	0 V

Tension fixe :

La mise à l'échelle de l'entrée analogique s'effectue en 2845 "Max. U/Q" et 286 "Min U/Q". Il n'y a pas de mise à l'échelle de la plage de tension, celle-ci sera toujours à +/- 10 % du réglage de la tension nominale.



Paramètre	Nom	Réglage
2845	Max. U/Q	4 V
2846	Min. U/Q	-4 V



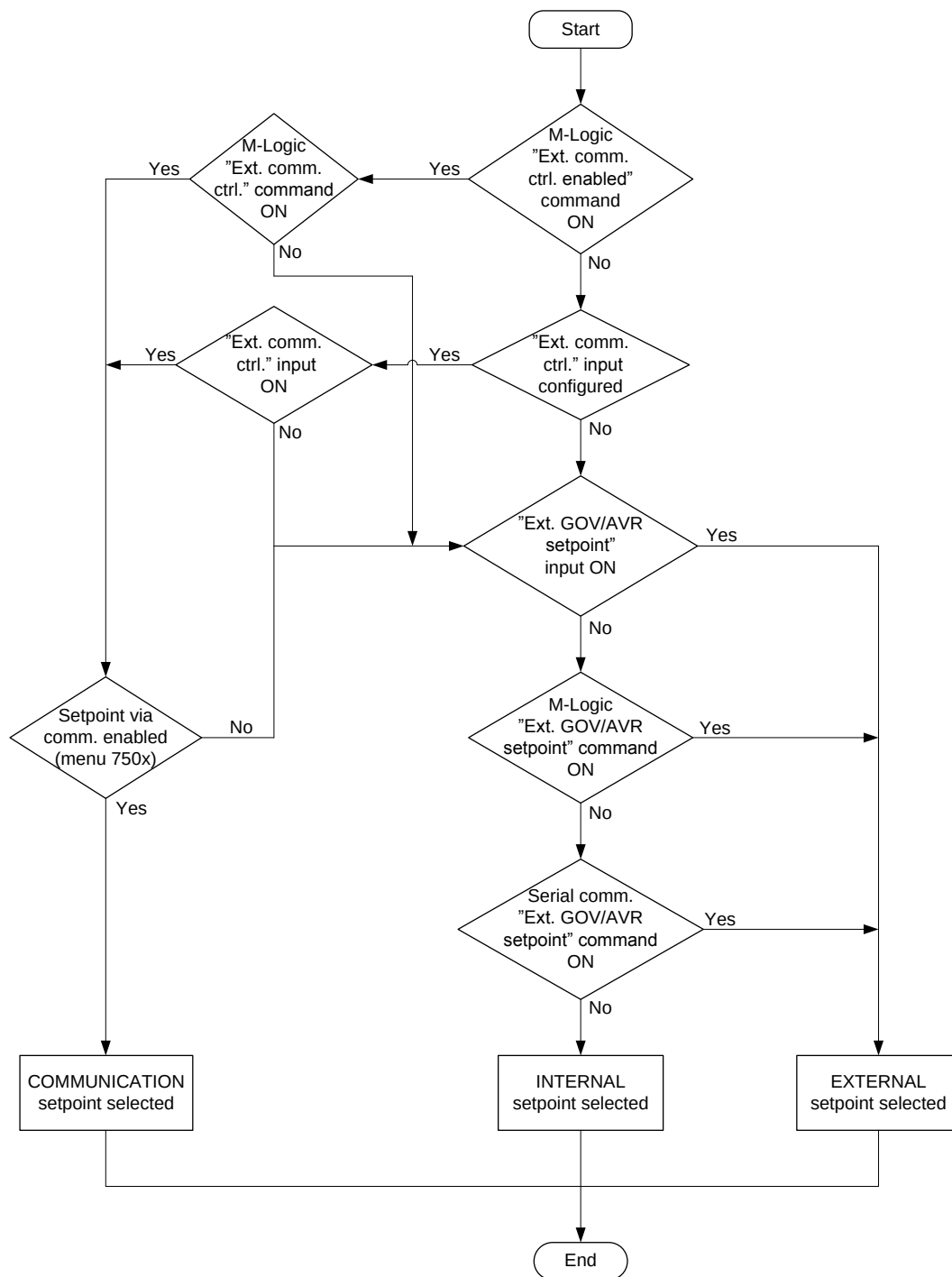
Les paramètres 2845 "Max f/P" et 2846 "Min f/P" sont partagés par le var fixe et la tension fixe puisqu'ils utilisent la même entrée analogique.

4.8.3 Sélection des points de consigne externes

Avec le GPC, il y a plusieurs façons de choisir des points de consigne pour contrôler le générateur. Il peut s'agir de points de consigne internes ou externes ou d'un contrôle facultatif par communication externe.



Le contrôle par communication externe est facultatif : Modbus (H2) ou Profibus (H3).



Sélection du point de consigne	Description
Interne	Le point de consigne provient des réglages internes, par exemple fréquence nominale pour fréquence fixe
Externe	Le point de consigne provient des entrées analogiques (+/-10V DC)
Communication	Les points de consigne proviennent du registre de contrôle

Points de consigne de contrôle

Les points de consigne de contrôle sont décrits dans la table ci-dessous.

Mode / Point de consigne	Interne	Externe	Communication (table de registre de contrôle)
Fixed frequency	Fréquence nominale	+/-5 Hz	Adresse 3
Puissance fixe	Menu 7051	0 to 100 %	Adresse 1
Statisme en fréquence	Menu 2514 ou 2573	+/-5 Hz	Adresse 3
Répartition de charge	Lignes analogiques	+/-5 Hz	Lignes analogiques

4.9 Classe de défaut

Toutes les alarmes activées doivent appartenir une classe de défaut. Les classes de défaut définissent les catégories d'alarme et les actions qui en découlent.

Cinq classes de défaut distinctes peuvent être utilisées. Les tableaux ci-dessous illustrent l'action de chaque classe de défaut quand le moteur est en fonctionnement ou arrêté.

Moteur tournant

Classe de défaut/ Action	Relais avertisseur alarme	Affichage alarme	De-load	Ouverture GB	Refroidissement Générateur	Arrêt générateur
1 Block	X	X				
2 Warning	X	X				
3 Trip of GB	X	X		X		
4 Trip and stop	X	X		X	X	X
5 Shutdown	X	X		X		X
6 Safety stop	X	X	X		X	X



La classe "Safety stop" (Arrêt d'urgence) ne déleste pas le GB en mode Manuel ou SWBD (armoire). Dans ce cas, la classe de défaut a le même comportement que la classe de défaut "Block".

Ce tableau indique les actions correspondant aux classes de défaut. Par exemple, une alarme définie en classe de défaut "shutdown" (arrêt immédiat) entraîne les actions suivantes :

- Le relais de l'avertisseur sonore de l'alarme est activé
- L'alarme est affichée sur l'écran d'information correspondant

- Le disjoncteur du générateur (GB) s'ouvre instantanément
- Le générateur est arrêté instantanément
- Le générateur ne peut pas être démarré de l'unité (voir tableau suivant)

Moteur arrêté

Classe de défaut/Action	Blocage démarrage moteur	Blocage séquence GB
1 Block	X	
2 Warning		
3 Trip GB	X	X
4 Trip and stop	X	X
5 Shutdown	X	X
6 Safety stop	X	X



Oltre les actions définies par les classes de défaut, il est possible d'activer une ou deux sorties relais si des relais supplémentaires sont disponibles.

4.9.1 Configuration de la classe de défaut

La classe de défaut est choisie pour chaque fonction d'alarme via l'affichage ou le logiciel USW.

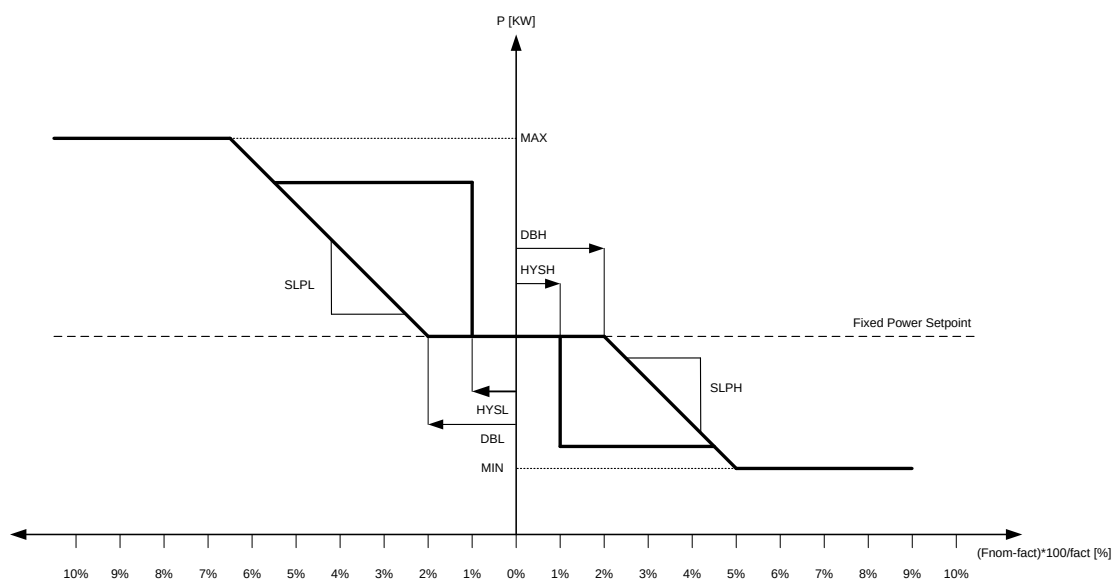
Pour changer la classe de défaut via le logiciel PC, il faut sélectionner la fonction d'alarme à configurer. Choisir la classe de défaut souhaitée dans la liste déroulante correspondante.

4.10 Statisme en fonction de la fréquence

Cette fonction peut être utilisée quand le générateur fonctionne en parallèle avec le réseau. Dans le cas où la fréquence diminue ou augmente en raison de l'instabilité du réseau, le statisme en fonction de la fréquence permet de compenser le point de consigne de puissance.

Exemple :

Pour une fréquence nominale de 50 Hz et une fréquence actuelle de 51.5 Hz, il y a une déviation de 1.5 Hz, soit 3% de la fréquence nominale. Le générateur va alors descendre à 400 kW suivant le diagramme vectoriel ci-dessous.



La diagramme vectoriel ci-dessus correspond à la configuration avec les paramètres ci-dessous.

La courbe peut être définie dans la zone MIN/MAX [kW].

Menu	Para- mètre	Nom	Description
7051	450	kW	Point de consigne de puissance.
7121	2	DBL[%]	Bande morte mini en % de fréquence nominale.
7122	2	DBH[%]	Bande morte maxi en % de fréquence nominale.
7123	1	HYSL[%]	Hystérésis mini en % de fréquence nominale. Si HYSL est supérieur à DBL, ce paramètre est ignoré.
7124	1	HYSH[%]	Hystérésis maxi en % de fréquence nominale. Si HYSH est supérieur à DBH, ce paramètre est ignoré.
7131	150	MIN[kW]	Puissance minimum pour gestion du statisme.
7132	900	MAX[kW]	Puissance maximum pour gestion du statisme.
7133	50	SLPL[kW/%]	Pente mini. Ce paramètre détermine l'augmentation/ diminution de la référence de puissance en fonction du pourcentage de diminution de la fréquence réelle par rapport à la fréquence nominale.
7134	-50	SLPH[kW/%]	Pente maxi. Ce paramètre détermine l'augmentation/ diminution de la référence de puissance en fonction du pourcentage d'augmentation de la fréquence réelle par rapport à la fréquence nominale.
7143	ON	Enable	Active la fonction de courbe du statisme.

Cette fonction de statisme est invoquée en fonction de la valeur réelle du point de consigne de puissance au moment de l'activation du statisme. Si la fonction est activée, par exemple pendant une rampe de puissance, et si la puissance à ce moment-là est de 200 kW, le statisme s'exécute avec 200 kW comme "Fixed Power Setpoint" (point de consigne de puissance fixe) décrit dans le schéma .

Les pentes (7133/7134) sont utilisées tant que la fréquence réseau s'éloigne des réglages nominaux. Quand le réseau commence à récupérer et la fréquence tend vers les réglages nominaux, le point de consigne de puissance est restauré quand la fréquence est comprise dans les limites de l'hystérésis. Si l'hystérésis n'est pas activée, le point de consigne de puissance est restauré seulement en utilisant la pente.

Pendant le statisme, les pentes sont échelonnées en fonction de la puissance réelle au commencement du statisme, comparée à la puissance nominale définie. Par exemple, si un générateur (DG) avec une puissance nominale de 1000 kW produit 500 kW quand le statisme est activé, seulement 50% des valeurs de la pente seront utilisées. Pour atteindre un statisme nominal de 40% par Hz, un DG de 1000 kW (50 Hz) devrait être configuré avec des pentes de 200 kW/%. Si le DG produit seulement 500 kW quand le statisme est activé, la pente réelle sera ressentie comme 100 kW/%.

Si le paramètre 2624 ("Auto ramp selection") est activé, la deuxième paire de rampes sera utilisée pendant le statisme en fréquence. Pour empêcher d'avoir de nouveau un problème de réseau, il peut s'avérer intéressant d'utiliser des rampes plus faibles pendant ou après un incident d'instabilité de réseau. Les rampes secondaires seront de nouveau désactivées automatiquement quand le statisme en fréquence n'est plus actif, et quand le point de consigne de puissance défini est atteint. Si "Auto ramp selection" est sélectionné, il faut utiliser M-Logic pour activer les rampes secondaires. Les paramètres utilisés pour les rampes secondaires sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Menu	Valeur par défaut	Nom	Description
2616	0.1[%/s]	Ramp up speed 2	Pente de rampe 2 pour une rampe croissante.
2623	0.1[%/s]	Ramp down speed 2	Pente de rampe 2 pour une rampe décroissante (ne pas utiliser pour un délestage)
2624	ON	Auto ramp selection	Activer ou désactiver la sélection automatique des rampes secondaires.



Le statisme en fonction de la fréquence est disponible seulement en mode puissance fixe.

Cette fonction est gouvernée par les réglages 7051 et 7121-7143.

Tous les relais configurables peuvent être utilisés comme sortie de l'avertisseur sonore. Un relais peut donc être connecté à un avertisseur sonore. Chaque fois qu'une nouvelle alarme se déclenche, le relais de l'avertisseur est activé.

La sortie de l'avertisseur sonore est activée par toutes les alarmes. La sortie reste activée jusqu'à ce que :

- L'alarme est acquittée
- La temporisation de la sortie relais soit expirée (fonction de réinitialisation automatique)



Un relais utilisé comme avertisseur sonore ne peut pas avoir d'autre fonction.



La sortie avertisseur ne sera pas activée par des fonctions à interrupteur de fin de course.

Réinitialisation automatique

La fonction de relais d'avertisseur possède une fonction de réinitialisation automatique. Quand la temporisation (menu 6130) est non nulle, la sortie relais d'avertisseur est réinitialisée en fin de temporisation. C'est également le cas quand l'alarme est TOUJOURS présente.



La sortie de l'avertisseur sonore est réinitialisée quand l'alarme est toujours présente. C'est le but de la réinitialisation automatique.

Réinitialisation manuelle

Si la temporisation est à zéro, la réinitialisation de la sortie avertisseur est inopérante. L'avertisseur reste à ON tant que l'alarme n'est pas acquittée par l'opérateur. L'état de l'alarme passe de non-acquitté (UNACK) à acquitté (ACK).



Si la cause de d'alarme a disparu quand l'alarme est acquittée, le message de cette alarme disparaît aussi.

Le contrôleur possède deux sorties transistor, chacune représentant une valeur pour la production de puissance. Il s'agit de sorties à impulsions, avec une durée d'impulsion de 1 seconde pour chaque activation.

Numéro borne	Sortie
20	kWh
21	kvarh
22	Borne commune

Le nombre d'impulsions dépend du réglage de valeur de la puissance nominale :

Puissance gén.	Valeur	Nb impulsions (kWh)	Nb impulsions (kVARh)
P _{NOM}	<100 kW	1 impulsion/kWh	1 impulsion/kVARh
P _{NOM}	100 à 1000 kW	1 impulsion/10 kWh	1 impulsion/10 kVARh
P _{NOM}	>1000 kW	1 impulsion/100 kWh	1 impulsion/100kVARh

 La mesure de kWh est également affichée, mais la mesure de kVARh n'est disponible qu'avec la sortie transistor.

 Attention – L'intensité maximale pour la sortie à transistor est de 10mA.

4.11 Choix de la langue

4.11.1 Choix de la langue

L'unité peut afficher différentes langues. Elle est livrée avec une langue par défaut qui est l'anglais, ce qui ne peut pas être changé. Outre la langue par défaut, 11 langues différentes peuvent être choisies. Pour ce faire, utiliser la fonction "Translations" de l'USW.

La langue active est sélectionnée dans le menu 6080. Ce choix peut être modifié avec l'utilitaire PC USW. Il n'est pas possible de configurer les langues via l'affichage, mais seulement d'effectuer un choix parmi les langues déjà définies.

SETUP + 

```
GPC          V 3.00.0
2010-01-02   04:26:02
SETUP MENU
SETUP  V3  V2  V1
```

SYST + 

```
G  0  0  0V
G  f-L1  0.00Hz
PROTECTION SETUP
PROT  CTRL  I/O  SYST
```

GEN + 

```
G  0  0  0V
SYSTEM SETUP
GENERAL SETUP
GEN  MAINS  COMM
```

6080 + 

```
G  0  0  0V
6080 Language
English
LANG
```

LANG +  +  ou  +  SAVE

```
G  0  0  0V
6081 Language
English
RESET          SAVE
```

4.12 Sauvegarde de la mémoire

4.12.1 Sauvegarde de la mémoire

En cas de remplacement de la batterie interne de la mémoire, tous les réglages sont perdus. La fonctionnalité de sauvegarde de la mémoire permet de préserver les réglages du contrôleur, et de les restaurer après remplacement.

DEIF recommande qu'une sauvegarde soit effectuée au moins à la fin de la mise en service. Les paramètres suivants sont stockés :

Type	Stocké
Identifiants	X
Compteurs	X
Configuration des vues	X
Configuration des entrées	X
Configuration des sorties	X
Traductions	
Configuration de M-Logic	X
Configuration AOP-1	X
Configuration AOP-2	X
Configuration d'application	X
Paramètres	X
Configuration Modbus	X
Autorisations	X
Journaux	



Si un nouveau firmware est installé sur le contrôleur, la sauvegarde est effacée.



Le contrôleur redémarre une fois que la sauvegarde a été restaurée.

Le paramètre pour la sauvegarde est le **9230 Memory backup** accessible par la touche JUMP. Ce paramètre vous permet de sauvegarder ou restaurer.

Alarme de la batterie interne

Si la batterie interne est enlevée pendant le fonctionnement, un message d'erreur apparaît à l'affichage.

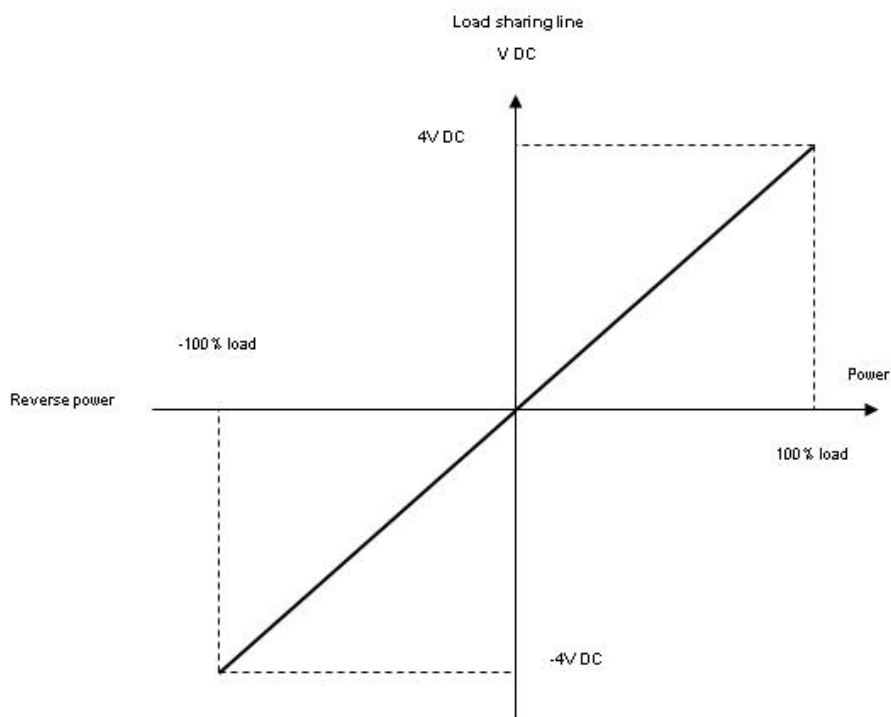
4.13 Load sharing

4.13.1 Load sharing

La ligne analogique de répartition de charge permet à l'unité de répartir la charge active équitablement en fonction du pourcentage de la puissance nominale. Le répartition analogique de charge est active quand le générateur fonctionne en mode répartition de charge en fonction de la puissance et que le disjoncteur du générateur est fermé.

Un signal de tension équivalent à la charge produite par le générateur est envoyé à la ligne de répartition de charge. Quand la charge du générateur est nulle, 0V DC est envoyé sur la ligne. Quand la charge est à 100%, la tension est de 4 V DC.

Ceci est illustré dans le diagramme ci-dessous.



Les caractéristiques de la ligne de répartition de charge de puissance réactive sont équivalentes.

Principe

Le GPC-3 fournit une tension sur la ligne de répartition de charge équivalente à la charge actuelle. Cette tension provient d'un transducteur de puissance interne au GPC-3. En même temps, le GPC-3 mesure la tension actuelle sur la ligne de répartition de charge.

- Si la tension mesurée est supérieure à la tension du transducteur de puissance interne, le GPC-3 augmente sa charge de manière à atteindre la tension sur la ligne de répartition de charge.
- Si la tension mesurée est inférieure à la tension du transducteur de puissance interne, le GPC-3 diminue sa charge de manière à atteindre la tension sur la ligne de répartition de charge.

La tension sur la ligne de répartition de charge ne sera différente de la tension du transducteur de puissance interne que si deux unités Multi-line 2 ou plus sont connectées à la ligne de répartition de charge. Pour cette raison, il n'est pas nécessaire de passer du mode répartition de charge au mode fréquence fixe si le GPC-3 est utilisé dans une application en mode îloté, quand le fonctionnement passe du mode autonome au mode répartition de charge. Les entrées de mode peuvent dans ce cas être câblées en dur.

Exemples

Les exemples suivants montrent que les générateurs répartissent leur charge en fonction du signal sur la ligne de répartition de charge.

Exemple 1 :

Deux générateurs tournent en parallèle. Les charges sont les suivantes :

Générateur	Charge actuelle	Tension sur ligne de répartition de charge
Générateur 1	100 %	4 V DC
Générateur 2	0 %	0 V DC

Le niveau de tension sur la ligne de répartition de charge peut être calculé comme suit :

$$\text{ULS: } (4 + 0)/2 = 2 \text{ V DC}$$

Le générateur 1 diminue sa charge pour atteindre la tension sur la ligne de répartition (ici 2V DC). Le générateur 2 augmente la sienne pour arriver à 2V DC.

La répartition de charge est maintenant :

Générateur	Charge actuelle	Tension sur ligne de répartition de charge
Générateur 1	50 %	2 V DC
Générateur 2	50 %	2 V DC

Exemple 2 :

En cas de générateurs de puissances différentes, la répartition de charge est quand même effectuée en fonction d'un pourcentage de la puissance nominale.

Deux générateurs alimentent le jeu de barres. La charge totale est de 550 kW.

Générateur	Puissance nominale	Charge actuelle	Tension sur ligne de répartition de charge
Générateur 1	1000 kW	500 kW	2 V DC
Générateur 2	100 kW	50 kW	2 V DC

Chaque générateur fournit 50% de sa puissance nominale.

Fonction de rampe croissante (ramp up)

Dans le menu 2610 il est possible d'activer une fonction de rampe croissante en cas de fonctionnement en mode répartition de charge.

Quand cette fonction est activée, le GPC-3 ne répartit pas la charge dès la fermeture du disjoncteur, mais suit la courbe de rampe croissante (menu 2141). Ceci veut dire que les autres générateurs supportent le plus gros de la charge pendant que le générateur concerné effectue sa montée en puissance.

Le point de consigne de puissance reflète toujours la référence sur la ligne de répartition de charge (0 à 4 V DC ~ 0 à 100 %). Quand le générateur atteint le point de consigne, il suit la charge sans fonctions de rampe supplémentaires.

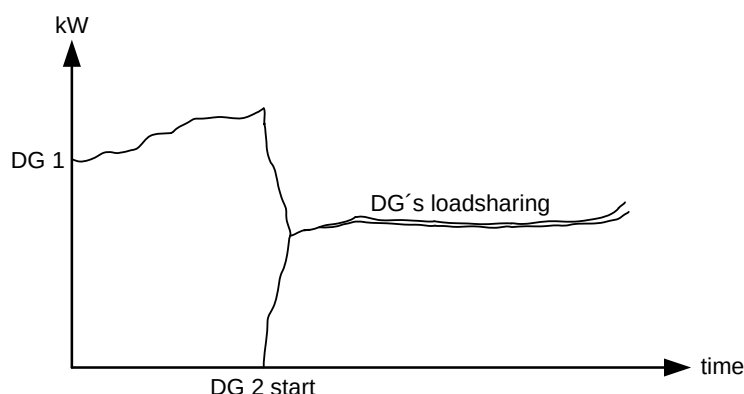
La fonction de rampe est démarrée quand le mode répartition de charge en fonction de la puissance est choisi et que le GB se ferme.



Si le point de pause de la rampe croissante (menu 2613) est utilisé, la production actuelle de puissance pendant la pause ne correspondra pas exactement au réglage, car le point de consigne du régulateur combine les contrôleurs de puissance et de fréquence en cas de fonctionnement en mode répartition de charge.

Répartition de charge/SANS FONCTION DE RAMPE

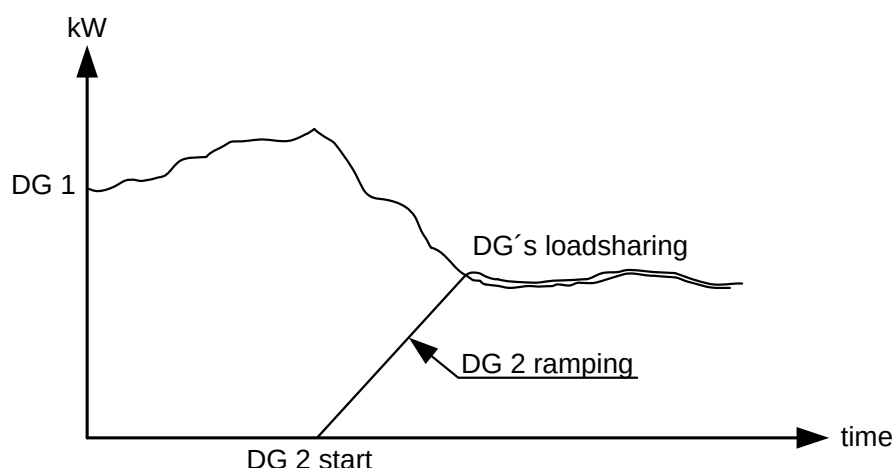
Le diagramme suivant montre que la charge s'équilibre après fermeture du générateur quand la fonction de rampe (en mode répartition de charge) est désactivée. La charge s'équilibre instantanément, puis elle est partagée entre les deux générateurs.



Répartition de charge/AVEC FONCTION DE RAMPE CROISSANTE

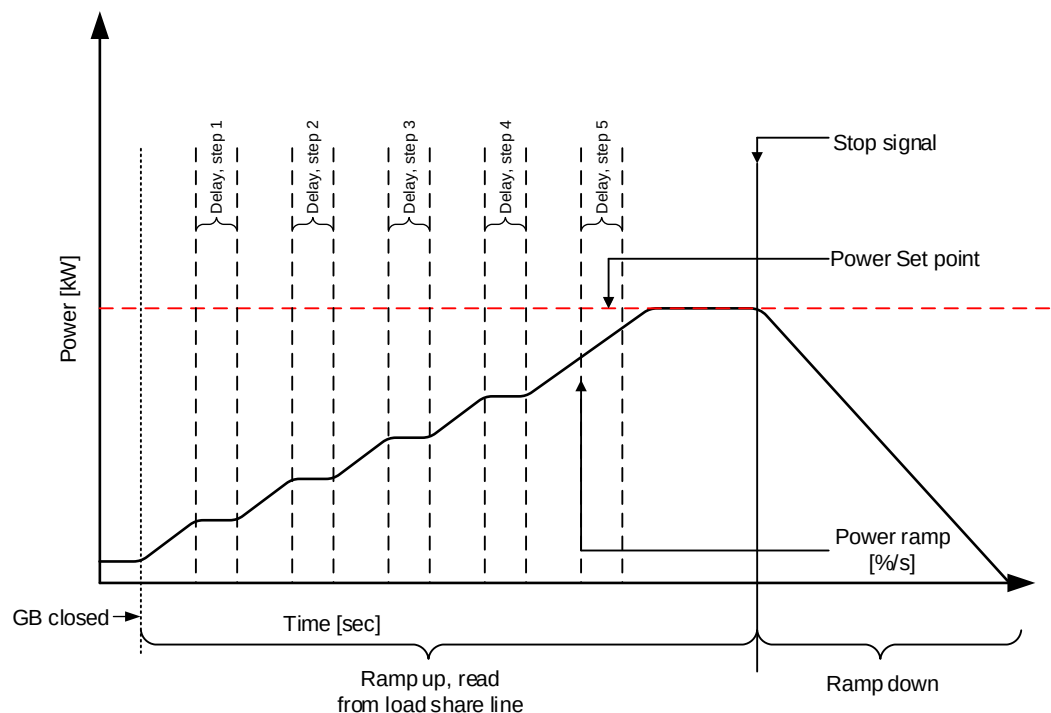
Dans le diagramme qui suit, le disjoncteur se ferme et la fonction de rampe est activée. Quand le générateur DG 2 se synchronise, il monte en charge progressivement en fonction de la courbe. Toute variation de charge sera en principe supportée par DG 1, jusqu'à la fin de la séquence de rampe.

Ici, le point de pause (delay point) n'est pas utilisé (temporisation 2143 = 0 sec).



Rampe croissante par paliers

Lorsque le disjoncteur du générateur (GB) est fermé, le point de consigne de la puissance continue à augmenter par paliers, dont le nombre est déterminé dans le menu 2615. Si le point de pause ("delay point") est fixé à 20% et le nombre de paliers à 3, le générateur monte à 20%, attend pendant la temporisation prédéfinie, monte à 40%, attend, monte à 60%, attend et enfin monte jusqu'au point de consigne de puissance.



Gel de la fonction de rampe

Une façon de définir les paliers de la rampe croissante est d'utiliser la commande de gel de la fonction de rampe ("freeze power ramp") disponible dans M-Logic.

Gel de la montée en puissance activé :

1. La rampe de puissance peut s'arrêter à n'importe quel point et reste à ce point tant que la fonction reste activée.
2. Si la fonction est activée quand il y a rampe de puissance entre deux points de pause, la rampe est arrêtée jusqu'à désactivation de la fonction.
3. Si la fonction est activée en cours de temporisation, la temporisation s'arrête et ne reprend que lorsque la fonction est à nouveau désactivée.



La temporisation commence quand le GB est fermé.

Points de consigne disponibles

Points de consigne disponibles dans le menu "2610 Power ramp up" :

Ramp speed :	Définit la pente de la rampe croissante.
Delay point :	Point de pause; la montée en puissance est annulée jusqu'à expiration de ce délai.
Delay :	A expiration du délai, la montée reprend depuis le point de pause.
Enable :	Active la fonction de rampe croissante par paliers.
Steps :	Définit le nombre de paliers liés au réglage du point de pause.
Deadband :	Bande morte pour redémarrer la séquence de rampe croissante / décroissante.

Fonction de rampe décroissante

Quand une commande d'ouverture de GB est envoyée en mode répartition de charge, l'unité effectue toujours une réduction de puissance progressive (rampe décroissante) avant d'ouvrir le disjoncteur.

Points de consigne disponibles dans le menu "2620 Power ramp down" :

Ramp speed :	Définit la pente de la rampe décroissante.
Breaker open :	Puissance acceptée à l'ouverture du disjoncteur.
Breaker open df :	Le disjoncteur est déclenché si la fréquence baisse plus que la valeur définie dans ce réglage.



Pendant la rampe décroissante, dans tous les modes, le régulateur de tension, s'il est activé, doit tendre vers le facteur de puissance 1, de façon à minimiser l'intensité au disjoncteur.

Distance

Les entrées du GPC-3 utilisées pour la répartition de charge sont à haute impédance (23.5 kOhm), donc la longueur de câble peut aller jusqu'à 300 mètres.



Toujours utiliser du câble blindé.

Type de répartition de charge

La sortie du GPC-3 est réglée par défaut de manière à s'accorder avec les autres produits DEIF des gammes Multi-line 2 et Uni-line. Ce choix permet à la sortie de répartition de charge de fonctionner à une tension dans la plage de 5V DC.

Si le type de répartition de charge est réglé à "adjustable" (réglable – menu 6390), la tension peut être choisie dans la plage de 1.0 à 5.0 V DC (menu 6380). Ceci présente l'avantage de pouvoir connecter la sortie de répartition de charge à d'autres systèmes.



Il est important d'effectuer des essais avant d'interconnecter des systèmes de répartition de charge différents, certains systèmes pouvant ne pas être compatibles.

Si le type de répartition de charge est réglé à "Selco T4800", "Cummins PCC", ou "Woodward SPM-D11", la tension de la ligne de répartition de charge s'ajuste au niveau du type de répartition choisi.

Contrôleur de répartition de charge

Le contrôleur de répartition de charge est utilisé lorsque le mode « load sharing » (répartition de charge) est activé. Ce contrôleur, comparable aux autres régulateurs du système, assure le contrôle de la fréquence ainsi que celui de la puissance.

Le réglage de ce contrôleur s'effectue dans les menus 2540 (contrôle analogique) ou 2590 (contrôle par relais).

L'objectif principal du contrôleur est toujours le contrôle de fréquence, car dans un système de répartition de charge la fréquence varie, de même que la puissance, pour un générateur donné. Comme le système de répartition de charge nécessite également une régulation de la puissance, le contrôleur peut être influencé par le régulateur de puissance. Un facteur dit de pondération (P weight) est donc mis en oeuvre.

L'écart de régulation du régulateur de puissance peut avoir une influence plus ou moins grande sur le contrôleur. Un réglage à 0% a pour résultat un arrêt du contrôle de la puissance. Un réglage à 100% signifie que la régulation de puissance n'est pas limitée par le facteur de pondération. Tous les réglages entre ces deux extrêmes sont possibles.

Régler le facteur de pondération à une valeur élevée ou faible conditionne la vitesse à laquelle l'écart de régulation de puissance est corrigé. Si une répartition de charge très stable est requise, le facteur de pondération doit être fixé à une valeur plus élevée que pour une répartition de charge plus souple.

L'inconvénient attendu d'un facteur de pondération élevé est le risque d'instabilité de la régulation en présence d'un écart de fréquence et de puissance. Le remède consiste à diminuer soit le facteur de pondération, soit les paramètres du régulateur de fréquence.

4.14 Point de consigne du seuil de puissance

4.14.1 Point de consigne à 4 valeurs du seuil de puissance

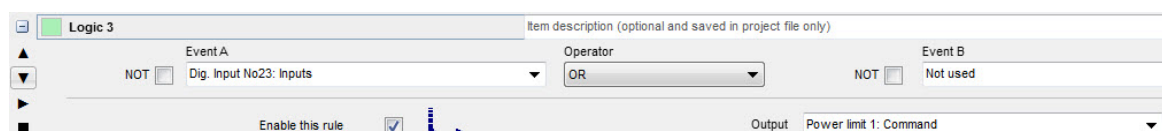
Cette fonction permet de passer par entrées numériques des commandes externes à l'unité ML-2 pour limiter la puissance produite. Les paramètres, 10420 à 10423, sont uniquement accessibles par l'utilitaire PC USW.

USW	10420	P limit 1 value	1813	0
USW	10421	P limit 2 value	1814	30
USW	10422	P limit 3 value	1815	60
USW	10423	P limit 4 value	1816	100

Quatre points de consigne sont disponibles. Les points de consigne définissent la quantité maximum de puissance que le ML-2 est autorisé à produire, entre 0 et 100%. Les réglages par défaut sont: valeur 1 = 0%, valeur 2 = 30 %, valeur 3 = 60 % et valeur 4 = 100 %. Ces points de consigne sont paramétrables via l'utilitaire PC USW.

Exemple : Si le point de consigne 1 est réglé à 30% et activé, l'unité ML-2 produit au maximum 30% de la puissance nominale. Si par exemple les points de consigne 1 et 3 sont activés, c'est le point 1 qui est utilisé. Même si le point de consigne 1 est réglé à 60% et le point de consigne 3 est à 30%, c'est le point de consigne 1 qui est utilisé.

Les points de consigne sont activés par entrée numérique et paramétrés par M-Logic.



4.15 M-Logic

La fonctionnalité M-logic est livrée en standard avec l'unité quelle que soit l'option choisie, cependant l'ajout de certaines options E/S peut élargir ses possibilités.

M-Logic sert à exécuter diverses commandes en fonction de conditions prédéfinies. M-Logic n'est pas un PLC mais peut en remplacer un, pour ne créer que des commandes très simples.

M-Logic est un outil simple basé sur une logique d'événements. Une ou plusieurs conditions en entrée sont définies, et à l'activation de ces entrées, la sortie prédéfinie est déclenchée. Une grande variété d'entrées peut être utilisée, comme des entrées numériques, des conditions d'alarme ou de fonctionnement. Un grand choix de sorties est également disponible, comme des sorties relais, un changement de mode de générateur ou un changement de mode de fonctionnement.



M-Logic fait partie de l'utilitaire USW, et ne peut donc être paramétré que dans celui-ci et pas via l'affichage.

Le but principal de M-Logic est de fournir à l'opérateur/tableautier plus de souplesse dans l'exploitation du système de gestion de générateurs.



Voir le document "ML-2 application notes M-Logic" pour une description de cet outil de paramétrage.

La fonction de contrôle manuel de la régulation de vitesse ou de l'AVR peut être activée en appuyant sur



pendant plus de deux secondes, ou en activant les entrées numériques ou les touches AOP pour la régulation de vitesse ou l'AVR en mode semi-auto. Le but de cette fonction est de fournir à l'ingénieur de mise en service un outil utile pour le réglage de la régulation.

En utilisant les flèches haut et bas pour augmentation ou diminution, la valeur en sortie change tant que la touche est activée. Pour les entrées numériques ou les touches AOP, il existe une temporisation qui permet de choisir la durée d'impulsion; la temporisation peut être réglée dans la plage de 0.1 sec. à 10 secondes. Pour le régulateur de vitesse, le paramètre de temporisation est le 2782, et pour l'AVR, le 2784. Par exemple si la temporisation est réglée à 5 sec., une pression sur la touche AOP ou une impulsion de l'entrée numérique donnera une augmentation ou une diminution de 5 sec. en sortie.

Le fonction de la fenêtre de régulation dépend du mode choisi :

G	0	0	0V
P-Q Setp	100 %	100 %	
P-Q Reg.	50 %	60 %	
	<u>GOV</u>	AVR	

4.16 Configuration du mode

4.16.1 Mode manuel

En mode manuel, la régulation est désactivée. La manipulation des flèches haut et bas modifie la valeur de sortie vers GOV ou AVR, qui apparaît à l'écran comme "Reg. value". Lorsque la fenêtre est ouverte, les flèches haut et bas ont la même fonction que les entrées numériques ou les touches AOP en ce qui concerne le contrôle du régulateur de vitesse et de l'AVR. Pour fermer cette fenêtre de régulation, appuyer sur "Back".

Mode local/déporté

Comme en mode manuel, lorsque la fenêtre est ouverte, les flèches haut et bas jouent le même rôle que les entrées numériques ou les touches AOP pour le contrôle du régulateur de vitesse et de l'AVR.

La valeur "Setp" peut être changée en appuyant sur les flèches haut ou bas. Quand GOV ou AVR sont soulignés, leurs points de consigne respectifs sont modifiables. Lors du changement de la valeur "Setp", un décalage est ajouté ou soustrait de la valeur nominale. La valeur "Reg." est la valeur en sortie du régulateur. Si le générateur fonctionne en P/Q fixe, le point de consigne de la puissance nominale active ou réactive est modifié. En cas de fréquence/tension fixe, le point de consigne de la fréquence ou de la tension nominale est modifié et aussi affiché. Une pression sur la touche "Back" permet de revenir à la valeur nominale du point de consigne de régulation.



Le réglage des points de consigne AVR nécessite l'option D1.



Pour le paramétrage des AOP, voir l'aide dans l'utilitaire USW.

4.16.2 Pas en mode déporté (not in remote)

Cette fonction peut être utilisée à titre d'information ou pour déclencher une alarme si le système n'est pas en mode déporté. Cette fonction est configurée dans le menu 6370.

4.16.3 Modes actifs

Le GPC-3 est conçu pour contrôler le générateur avant, pendant, et après la synchronisation. Dans de rares cas, il peut s'avérer nécessaire de désactiver la régulation après la synchronisation. Par exemple, quand un autre matériel de répartition de charge, ou un contrôleur du facteur de puissance externe sont présents. Ceci peut être défini dans le menu 2500.

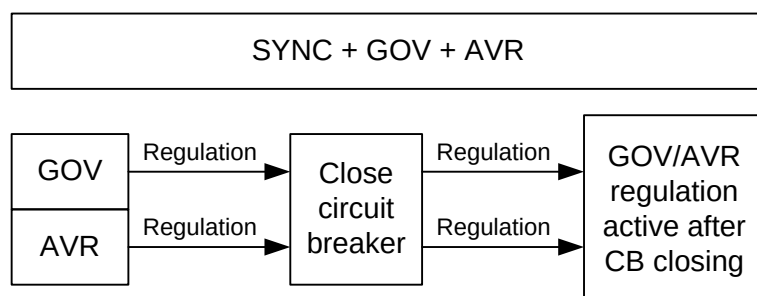


La régulation est toujours activée quand le disjoncteur est ouvert. La régulation ne peut être arrêtée qu'une fois le disjoncteur fermé.

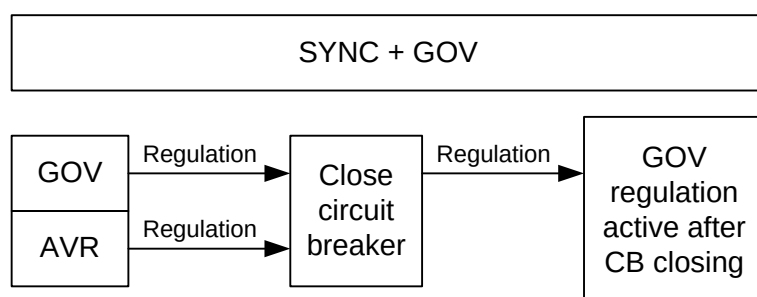
Principe

Le schéma ci-dessous montre que la régulation est active jusqu'à la fermeture du disjoncteur (pendant la synchronisation). Une fois le disjoncteur fermé, la régulation sera active pour le contrôleur sélectionné, le régulateur de vitesse, le régulateur automatique de tension, ou aucun des trois.

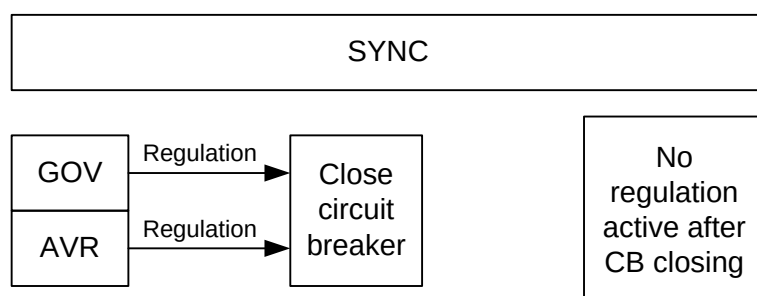
Exemple 1, menu 2500 réglé à 'SYNC + GOV + AVR'



Exemple 2, menu 2500 réglé à 'SYNC + GOV'



Exemple 3, menu 2500 réglé à 'SYNC'



4.17 Valeurs nominales

Les réglages de valeurs nominales peuvent être modifiés pour s'accorder avec différentes tensions et fréquences. Le GPC-3 a quatre jeux de valeurs nominales, réglables dans les menus 6000 à 6030 (Nominal settings 1 à 4).



La possibilité d'alternier entre les quatre jeux de points de consigne nominaux est couramment utilisée avec des générateurs de location où l'alternance entre 50 et 60Hz est nécessaire.

Activation

Il y a trois façons d'alternier entre les points de consigne nominaux : entrée numérique, AOP, ou menu 6006.

Entrée numérique

M-Logic est utilisé quand une entrée numérique est nécessaire pour alterner entre les quatre jeux de valeurs nominales. Choisir l'entrée souhaitée parmi les événements en entrée et les valeurs nominales en sortie.

Exemple :

Événement A		Événement B		Événement C	Sortie
Entrée numérique n° 115	ou	Inutilisé	ou	Inutilisé	Régler à paramètres nominaux 1
Pas Entrée numérique n° 115	ou	Inutilisé	ou	Inutilisé	Régler à paramètres nominaux 2



Voir le fichier d'aide de l'utilitaire USW pour plus de détails.

AOP

M-Logic intervient quand l'AOP est utilisé pour effectuer une sélection entre les 4 jeux de réglages nominaux. Parmi les événements en entrée, choisir la touche AOP souhaitée, et définir les réglages nominaux pour les sorties.

Exemple :

Événement A		Événement B		Événement C	Sortie
Button07 (touche 07)	ou	Inutilisé	ou	Inutilisé	Régler paramètres nominaux 1
Button08 (touche 08)	ou	Inutilisé	ou	Inutilisé	Régler à paramètres nominaux 2



Voir le fichier d'aide de l'utilitaire USW pour plus de détails.

Réglage par le menu

Dans le menu 6006, le changement entre les jeux de paramètres 1 à 4 est effectué simplement en choisissant le réglage nominal souhaité.

Jeu de barres

Deux jeux de valeurs nominales sont disponibles pour le jeu de barres (menus 6050 et 6060). Le passage d'un jeu de valeurs à l'autre peut uniquement se faire par M-Logic. Pour plus de détails, se référer à la description précédente sur la gestion des réglages des valeurs nominales du générateur.

Au besoin, l'angle de phase entre le générateur et le jeu de barres peut être ajusté en cas d'installation d'un transformateur entre les deux. Dans le menu 9141 pour le jeu 1 des valeurs nominales du jeu de barres, et dans le menu 9142 pour le jeu 2 des valeurs nominales du jeu de barres.

4.18 Paramétrage des sorties relais

Le GPC-3 dispose de plusieurs sorties relais. Chacun de ces relais peut avoir une fonction spécifique correspondant aux besoins de l'application. Le paramétrage s'effectue dans le menu de configuration des E/S (menu 5000-5270).

Fonctions des relais

Fonction	Description
Relais d'alarme NE	Le relais reste activé jusqu'à ce que l'alarme ayant déclenché l'activation soit acquittée et éteinte. Le LED d'alarme est clignotant ou fixe, en fonction de l'état d'acquiescement.
Relais de seuil	Le relais est activé à la limite du point de consigne. Aucune alarme n'apparaît quand les deux sorties (OA/OB) de l'alarme sont accordées au relais de seuil. Après le retour à la normale, le relais est désactivé à expiration de la temporisation "OFF delay". La temporisation d'arrêt est réglable.
Relais de l'avertisseur	La sortie est activée pour toute alarme. Pour une description détaillée, voir la section "Sortie de l'avertisseur sonore".
Alarm/reset	Cette fonctionnalité est semblable à 'Alarm', mais avec une réinitialisation rapide (menu 5002) si le relais est ON et qu'une autre alarme, dépendant du même relais, est activée.
Relais de sirène	Cette sortie est activée par toutes les alarmes, comme "Horn output" (sortie de l'avertisseur sonore). Si ce relais est ON, et qu'une autre alarme est activée, une réinitialisation de courte durée est activée (menu 5002).
Relais d'alarme ND	Le relais reste activé jusqu'à ce que l'alarme ayant déclenché l'activation soit acquittée et éteinte. Le LED d'alarme est clignotant ou fixe, en fonction de l'état d'acquiescement.
Common alarm	Cette sortie est activée par toutes les alarmes, comme "Horn output" (sortie de l'avertisseur sonore). Si ce relais est ON, et qu'une autre alarme est activée, une réinitialisation de courte durée est activée. La sortie d'alarme commune est activée tant qu'il y a une alarme activée, même si cette alarme est acquittée.

Le PPU-3 dispose d'une fonction d'auto-vérification (self-check) et d'une sortie relais d'état dédiée à cette fonction. Le relais d'état est réglé pour 24V DC/1A, et est normalement excité.

L'auto-vérification surveille l'exécution du programme. Dans l'éventualité improbable d'une panne du micro-processeur, la fonction d'auto-vérification désactive le relais d'état.

La sortie du relais d'état s'utilise pour effectuer une action appropriée sur le générateur, en général sa fermeture quand il fonctionne sans protection ni contrôle.



Les protections du contrôleur ne fonctionnent pas quand la fonction d'auto-vérification désactive le relais d'état.



Il y a deux LED "Self-check ok" sur le contrôleur, un sur l'affichage, et l'autre sur l'appareil même. Les LED sont allumées quand l'unité fonctionne correctement.

4.18.1 Relais de seuil

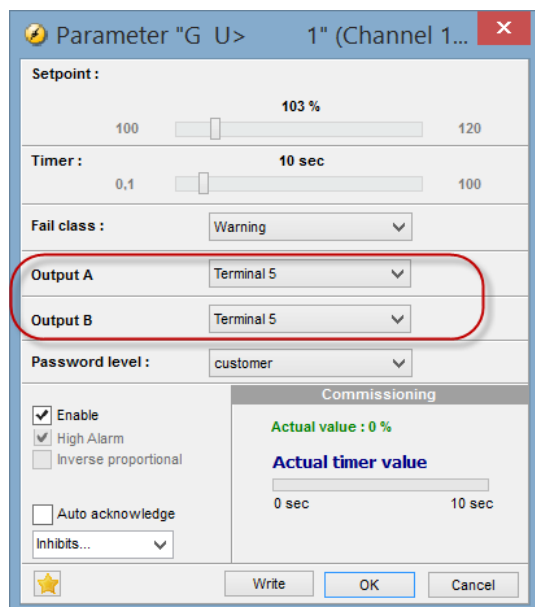
Pour toutes les fonctions d'alarme, il est possible d'activer une ou deux sorties relais, comme illustré ci-dessous. Ce paragraphe explique comment utiliser une fonction d'alarme pour activer une sortie sans indication d'alarme. Des temporisations ON et OFF sont aussi décrites.

Si aucune alarme n'est nécessaire, il est possible de faire une des choses suivantes :

1. Configurer les sorties A et B en relais de seuil.

2. Affecter les deux sorties à la même borne. Si une alarme de borne n'est pas nécessaire, le point de consigne du relais en question est configuré en relais de seuil.

Dans l'exemple ci-dessous, le relais se ferme quand la tension du générateur est à plus de 103% pendant 10 secondes, et aucune alarme ne s'affiche à l'écran parce que les deux sorties A et B sont affectées à la borne 5, configurée en relais de seuil.



La temporisation configurée dans la fenêtre de l'alarme est de type ON, qui détermine le temps pendant lequel les conditions d'alarme doivent être remplies avant l'activation de toute alarme ou sortie.

Quand un relais est sélectionné (le relais sur la borne 5, par exemple), il doit être paramétré en relais de seuil, comme illustré ci-dessous, sinon une indication d'alarme apparaît.

La temporisation dans le schéma ci-dessus est une temporisation OFF, ce qui veut dire que quand le niveau d'alarme est de nouveau OK, le relais reste fermé jusqu'à la fin de la temporisation. La temporisation n'est efficace que si elle est configurée en relais de seuil ("Limit relay"). Si elle est paramétrée en relais d'alarme ("Alarm relay"), elle est désactivée immédiatement quand les conditions d'alarme disparaissent et que l'alarme est acquittée.

4.19 Menu de service

4.19.1 Menu de service

Le menu de service fournit des informations sur les conditions de fonctionnement présentes du générateur. On accède au menu de service par la touche "JUMP" (9120 Service menu).

On peut utiliser le menu de service pour faire des diagnostics à l'aide du journal des événements.

Ecran de saisie

L'écran de saisie affiche les choix possibles du menu de service.

G	0	0	0V
9120 Service menu			
Timers			
TIME	IN	OUT	MISC

TIME

Temporisation d'alarme et temps restant. Le temps restant indiqué est le temps minimum restant. Le temporisateur commence le compte à rebours quand le point de consigne est dépassé.

G	0	0	0V
1010 G	-P>	2	
Remaining time		1.0s	
UP	DOWN		

IN (entrées numériques)

Affiche l'état des entrées numériques.

G	0	0	0V
Digital input	108		
Input =		1	
UP	DOWN		

OUT (sorties numériques)

Affiche l'état des sorties numériques.

G	0	0	0V
Relay 96			
Output A		0	
UP	DOWN		

MISC

Affiche l'état du M-Logic.

G	0	0	0V
M-Logic enabled			
Various =		1	
UP	DOWN		

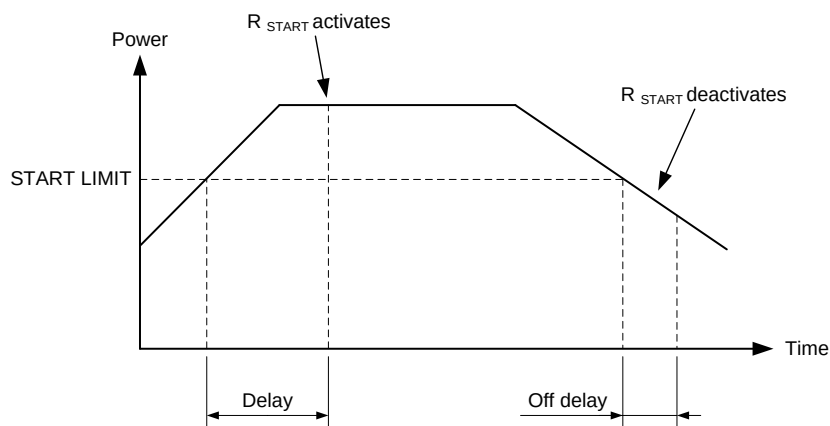
La fonction d'arrêt/démarrage en fonction de la charge utilise un relais pour "start next generator" (démarrer générateur suivant) et un relais pour "stop next generator" (arrêt générateur suivant). Il est possible de n'utiliser qu'une seule de ces fonctions.

La fonction d'arrêt/démarrage en fonction de la charge n'offre pas les possibilités d'un système de gestion de l'énergie telles que le choix des priorités et les calculs de puissance disponibles. C'est donc au constructeur de tableau de gérer le démarrage et l'arrêt du ou des générateurs suivants et de leurs priorités respectives.

Par exemple, les relais peuvent servir d'entrées pour le système de gestion de l'énergie.

Start next generator (high load) (menu 6520) – Démarrage du générateur suivant (charge élevée)

Le schéma ci-dessous montre que la temporisation du relais de démarrage commence quand la charge dépasse le seuil fixé pour le démarrage. Le relais est de nouveau désactivé quand la charge repasse en dessous du seuil de démarrage et que la temporisation d'arrêt est expirée.

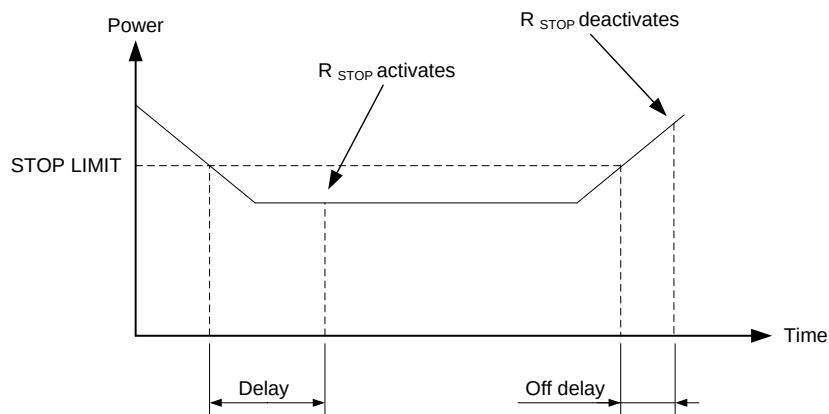


Le relais de démarrage en fonction de la charge réagit suivant la mesure de puissance par le contrôleur et le retour d'information disjoncteur fermé.

Stop next generator (low load) (menu 6530) - Arrêt du générateur suivant (charge faible)

Le schéma illustre l'activation du relais d'arrêt après temporisation. La temporisation commence quand la charge tombe en-dessous du seuil d'arrêt défini, et à échéance de la temporisation, le relais est activé.

Le relais est désactivé quand la charge dépasse le seuil d'arrêt et quand la temporisation d'arrêt est expirée. La temporisation d'arrêt est réglable.



Le relais de démarrage en fonction de la charge réagit suivant la mesure de puissance par le contrôleur et le retour d'information disjoncteur fermé.

Configuration

Les réglages sont effectués via l'affichage ou l'utilitaire PC USW.

Configuration de l'utilitaire PC

Configuration de "Start next gen" :

Parameter "Start next gen" (Channel 6520)

Setpoint :

50 80 % 100

Timer :

0 10 sec 100

Output A Not used v

Output B Not used v

Password level : Customer v

☐ Enable

☒ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits... v

Commissioning

Actual value : 0 %

Time elapsed : 0 sec (0 %)

0 sec 10 sec

Write
OK
Cancel

 "Output A" et "Output B" doivent être associés au même relais pour éviter le déclenchement d'alarmes quand le point de consigne est atteint.

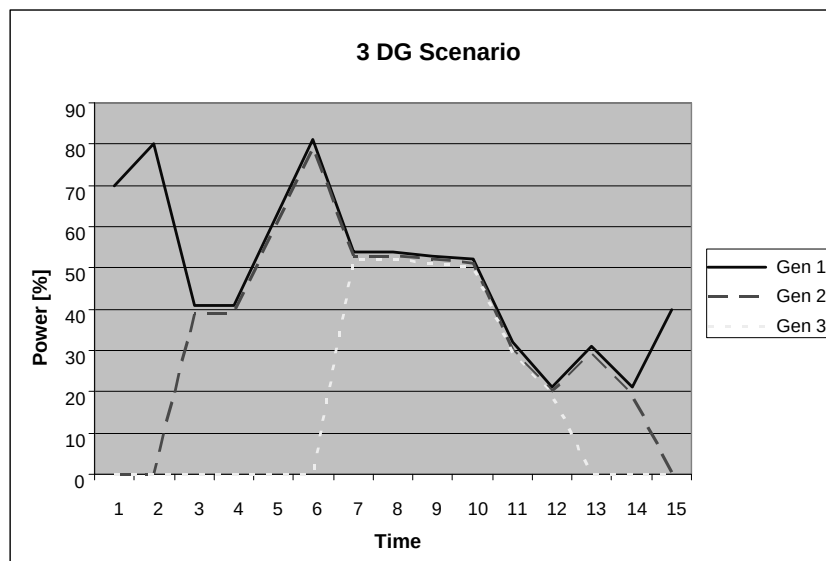
 Un relais utilisé pour cette fonction ne peut pas en avoir d'autres.

Scénario de marche/arrêt

Le schéma illustre un scénario (simplifié) où 3 générateurs (DG) sont démarrés et arrêtés par des relais de marche/arrêt en fonction de la charge.

Dans ce scénario, Gen 2 démarre quand Gen 1 atteint 80%. Le générateur suivant à démarrer est Gen 3, et les trois générateurs partagent la charge à 53% de puissance.

Quand la charge des trois générateurs atteint le seuil d'arrêt, fixé ici à 20%, le relais d'arrêt est activé et un générateur (ici Gen 3) peut être arrêté. La charge continue à diminuer, et à 20% de charge le générateur Gen 2 est arrêté.



Le scénario ci-dessus est une simplification.

4.20 Transformateur élévateur et abaisseur de tension

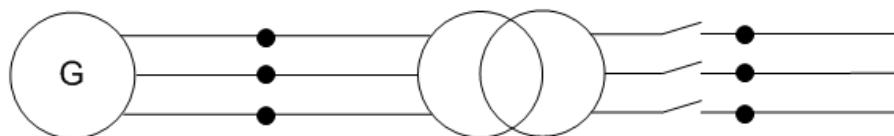
4.20.1 Transformateur élévateur de tension

Dans certain cas, l'utilisation d'un générateur avec un transformateur élévateur de tension (appelé un bloc) s'avère nécessaire, par exemple pour s'adapter au plus près à la tension du réseau, ou pour augmenter la tension pour compenser la perte dans les circuits, et aussi pour diminuer le diamètre des câbles. Les unités Multi-Line 2 (ML-2) gèrent les applications nécessitant un transformateur élévateur de tension. Les fonctions disponibles sont les suivantes :

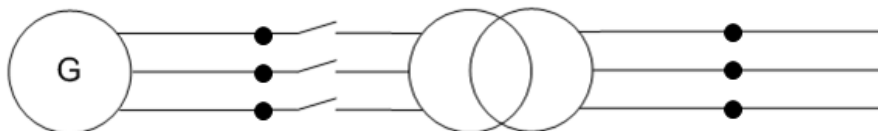
1. Synchronisation avec ou sans compensation de phase
2. Affichage des mesures de tension
3. Protections de générateur (ANSI)
4. Protection

Schéma d'un bloc

Bloc générateur-transformateur :



Habituellement le disjoncteur de synchronisation est du côté HT (haute tension), et il n'y a pas de disjoncteur (ou seulement un disjoncteur à réarmement manuel) du côté BT (basse tension). Dans certaines applications, le disjoncteur peut aussi être placé du côté BT. Ceci n'influence pas les réglages du ML-2, tant que le disjoncteur et le transformateur élévateur de tension sont tous les deux placés entre les points de mesure pour le ML-2. Les points de mesure sont matérialisés par des points noirs dans les schémas ci-dessus et ci-dessous.



La compensation de phase ne serait pas un problème s'il n'y avait pas de déphasage en passant par le transformateur, mais c'est souvent le cas. En Europe, le déphasage est décrit en utilisant la notion de groupe de couplage. D'autres descriptions sont possibles, telles que «notation horaire» ou «décalage».



Quand des transformateurs de mesure de tension sont utilisés, il doivent être inclus dans la compensation totale d'angle de phase.

Quand un ML-2 est utilisé pour la synchronisation, il utilise le rapport des tensions nominales du générateur et du jeu de barres pour calculer le point de consigne de l'AVR et la fenêtre de synchronisation de la tension (dU_{MAX}).

Exemple :

Un transformateur élévateur de tension de 10000 V/400 V est installé après un générateur ayant une tension nominale de 400 V. La tension nominale du jeu de barres est de 10000 V. Maintenant, la tension du jeu de barres passe à 10500 V. Le générateur tourne à 400 V au démarrage de la synchronisation, mais pour la synchronisation, le point de consigne de l'AVR devient :

$$U_{BUS-MEASURED} * U_{GEN-NOM} / U_{BUS-NOM} = 10500 * 400 / 10000 = 420 \text{ V}$$

4.20.2 Groupe de couplage pour un transformateur élévateur de tension

Définition du groupe de couplage

Le groupe de couplage est défini par 2 lettres et un nombre :

La première lettre est un D ou Y majuscule qui indique si les bobines côté HT sont configurées en triangle ou en étoile.

La deuxième lettre est un d, y ou z minuscule qui indique si les bobines côté BT sont configurées en triangle, en étoile, ou en zigzag.

Le nombre est celui du groupe de couplage, qui définit le déphasage entre les côtés HT et BT du transformateur élévateur de tension. Le nombre exprime le retard de phase côté BT comparé à la tension côté HT. C'est une expression de l'angle de retard divisé par 30 degrés.

Exemple :

Dy11 = côté HT : Triangle, côté BT : En étoile, groupe de couplage 11 : Déphasage = $11 \times (-30) = -330$ degrés.

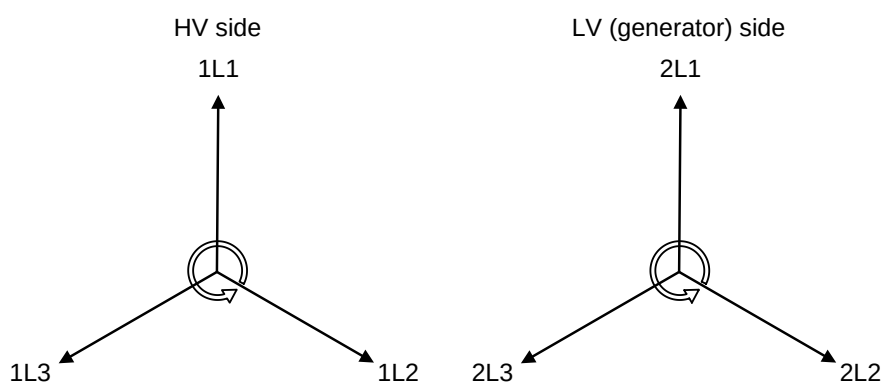
Groupes de couplage types

Groupe de couplage	Notation horaire	Déphasage	Degrés de retard BT par rapport à HT
0	0	0 °	0 °
1	1	-30 °	30 °
2	2	-60 °	60 °
4	4	-120 °	120 °
5	5	-150 °	150 °
6	6	-180 °/180 °	180 °
7	7	150 °	210 °
8	8	120 °	240 °
10	10	60 °	300 °
11	11	30 °	330 °

Groupe de couplage 0

Le déphasage est de 0 degrés.

Exemple Yy0 :

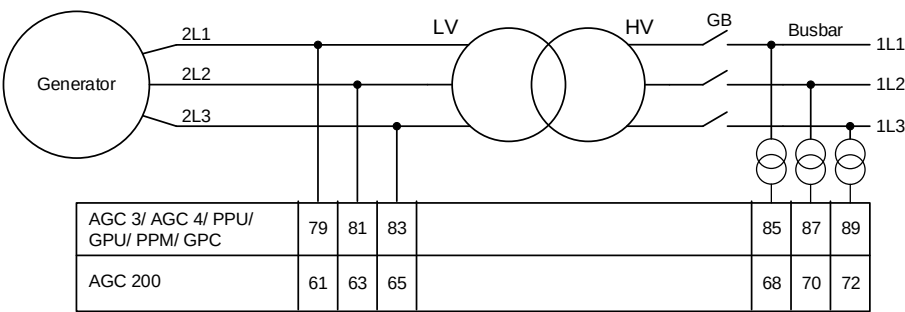


L'angle de phase de 1L1 à 2L1 est de 0 degrés.

Réglage de la compensation de phase :

Paramètre	Fonction	Réglage
9141	Compensation d'angle jeu de barres (réseau)/générateur	0 degrés

Branchements :

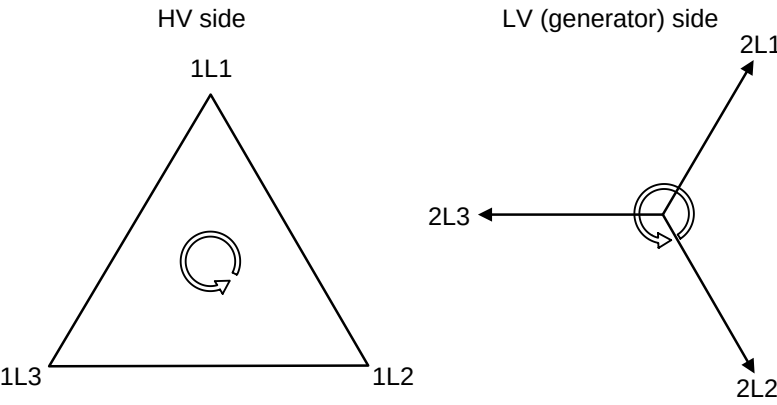


i Il faut toujours utiliser le branchement figurant dans le schéma quand un ML-2 est utilisé pour contrôler un générateur.

Groupe de couplage 1

Le déphasage est de -30 degrés.

Exemple Dy1 :

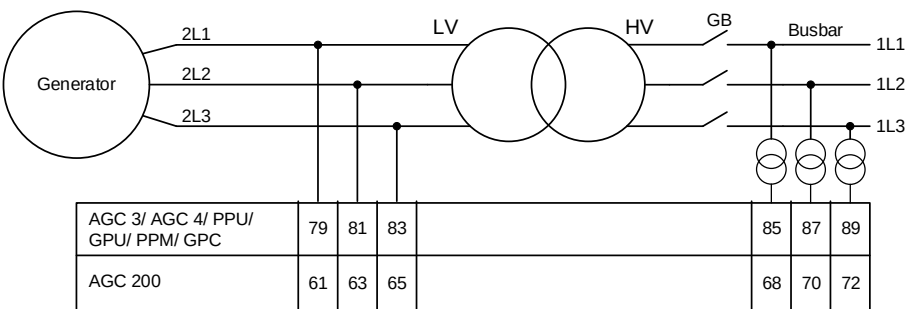


L'angle de phase de 1L1 à 2L1 est de -30 degrés.

Réglage de la compensation de phase :

Paramètre	Fonction	Réglage
9141	Compensation d'angle jeu de barres (réseau)/générateur	30 degrés

Branchements :

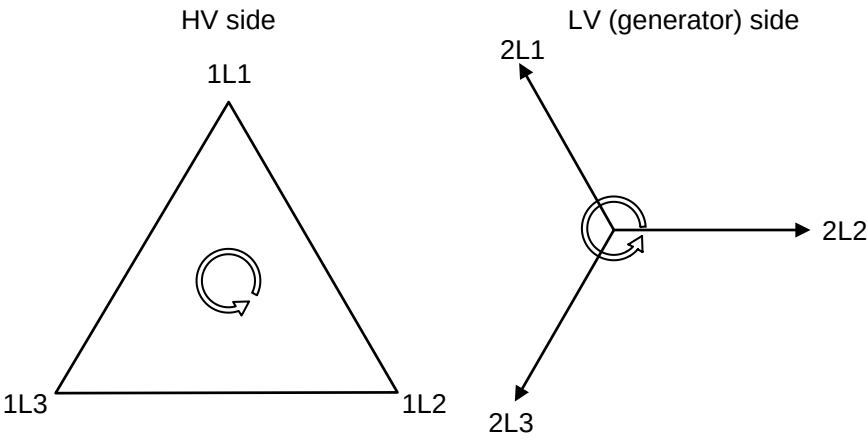


i Il faut toujours utiliser le branchement figurant dans le schéma quand un ML-2 est utilisé pour contrôler un générateur.

Groupe de couplage 11

Le déphasage est de $11 \times (-30) = -330/+30$ degrés.

Exemple Dy11 :

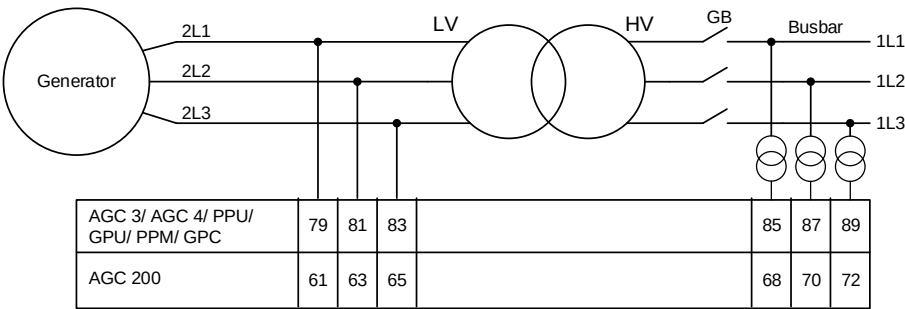


L'angle de phase de 1L1 à 2L1 est de $-333/+30$ degrés.

Réglage de la compensation de phase :

Paramètre	Fonction	Réglage
9141	Compensation d'angle jeu de barres (réseau)/générateur	-30 degrés

Branchements :

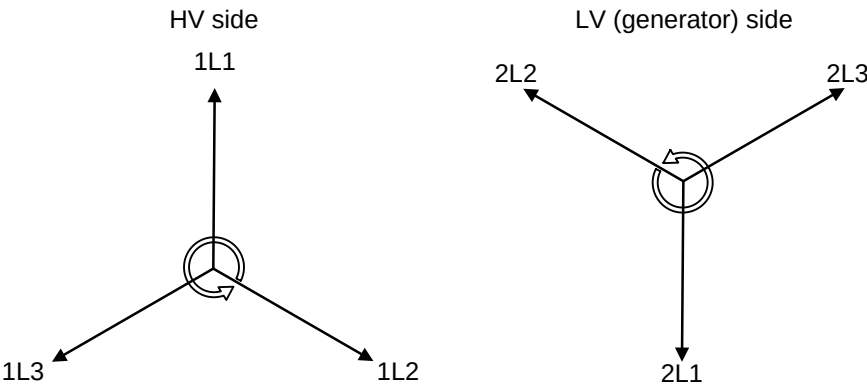


Il faut toujours utiliser le branchement figurant dans le schéma quand un ML-2 est utilisé pour contrôler un générateur.

Groupe de couplage 6

Le déphasage est de $6 \times 30 = 180$ degrés.

Exemple Yy6 :

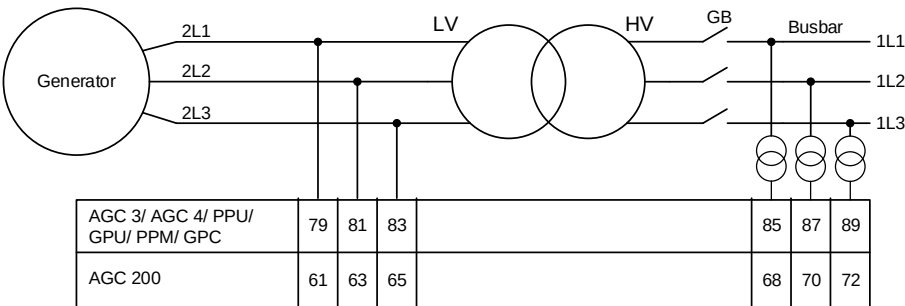


L'angle de phase de 1L1 à 2L1 est de $-180/+180$ degrés.

Réglage de la compensation de phase :

Paramètre	Fonction	Réglage
9141	Compensation d'angle jeu de barres (réseau)/générateur	180 degrés

Branchements :



i Il faut toujours utiliser le branchement figurant dans le schéma quand un ML-2 est utilisé pour contrôler un générateur.

i Utiliser 179 degrés pour le paramètre 9141 en cas d'utilisation du groupe de couplage 6.

Tableau de comparaison entre les différents termes :

Groupe de couplage	Notation ho-raire	Déphasage	Degrés de retard BT par rapport à HT	Retard côté BT	Avance côté BT
0	0	0 °	0 °	0 °	
1	1	-30 °	30 °	30 °	
2	2	-60 °	60 °	60 °	
4	4	-120 °	120 °	120 °	
5	5	-150 °	150 °	150 °	
6	6	-180 °/180 °	180 °	180 °	180 °
7	7	150 °	210 °		150 °
8	8	120 °	240 °		120 °
10	10	60 °	300 °		60 °
11	11	30 °	330 °		30 °

Dans ce qui suit, l'expression "groupe de couplage" est utilisée.

Tableau donnant les valeurs du paramètre 9141 pour les différent types de transformateur élévateur de tension

Groupe de couplage	Type de transformateur élévateur de tension	Paramètre 9141
0	Yy0, Dd0, Dz0	0 °
1	Yd1, Dy1, Yz1	30 °
2	Dd2, Dz2	60 °
4	Dd4, Dz4	120 °
5	Yd5, Dy5, Yz5	150 °
6	Yy6, Dd6, Dz6	180 °
7	Yd7, Dy7, Yz7	-150 °
8	Dd8, Dz8	-120 °
10	Dd10, Dz10	-60 °
11	Yd11, Dy11, Yz11	-30 °



Noter que DEIF n'assume aucune responsabilité quant à l'exactitude de la compensation. Avant de fermer le disjoncteur, DEIF conseille que l'utilisateur effectue sa propre mesure de la synchronisation



Noter que si le branchement de la mesure de tension est incorrect, le réglage du paramètre 9141 sera erroné.



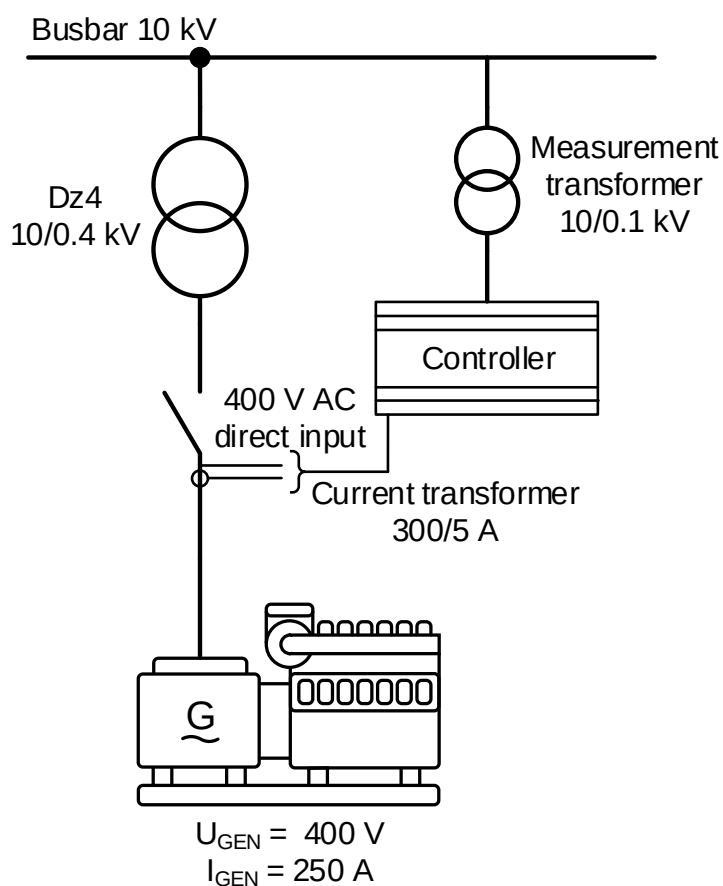
Noter que les réglages dans le tableau ci-dessus ne prennent pas en compte les décalages d'angle de phase dus aux transformateurs de mesure.



Les réglages dans le tableau ci-dessus ne sont pas adaptés pour un transformateur abaisseur de tension. Ceux-ci sont exposés plus avant.

4.20.3 Configuration d'un transformateur élévateur de tension et d'un transformateur de mesure

Si le côté HT d'un transformateur élève la tension au-dessus de 690 V AC, des transformateurs de mesure doivent être utilisés. La configuration de tous les paramètres concernés s'effectue à partir de l'USW, et peut être illustrée par un exemple :



Le transformateur est un transformateur élévateur de tension de type Dz4, avec réglages nominaux de 10/0.4 kV.

Le générateur a une tension nominale de 0.4 kV, une intensité nominale de 250 A, et une puissance nominale de 140 kW

Le transformateur de mesure a une tension nominale de 10/0.1 kV, et aucune déformation d'angle de phase.

La tension nominale du jeu de barres (BB) est de 10 kV.

Du fait que la tension nominale du générateur est de 400 V, un transformateur de mesure côté BT n'est pas nécessaire. Le ML-2 peut gérer jusqu'à 690 V. Mais il est toujours nécessaires de configurer des transformateurs d'intensité côté BT. Dans cet exemple, les transformateurs d'intensité ont une intensité nominale de 300/5 A.

Du fait que le transformateur élévateur de tension est de type Dz4, il y aura un décalage d'angle de phase de -120° .

Ces réglages peuvent être effectués par l'affichage ou avec l'USW. Les réglages des paramètres figurent dans le tableau suivants :

Paramètre	Commentaire	Réglage
6002	Puissance nominale du générateur	140
6003	Intensité nominale du générateur	250
6004	Tension nominale du générateur	400
6041	Transformateur de mesure BT côté primaire (aucun ici)	400
6042	Transformateur de mesure BT côté secondaire (aucun ici)	400
6043	Transformateur d'intensité côté primaire.	300
6044	Transformateur d'intensité côté secondaire.	5
6051	Transformateur de mesure HT (BB) côté primaire	10000
6052	Transformateur de mesure HT (BB) côté secondaire	100
6053	Réglages HT nominaux d'un transformateur élévateur de tension	10000
9141	Compensation angle de phase	120°



Noter que le contrôleur ML-2 peut supporter des tensions comprises entre 100 et 690 V. Si le niveau de tension dans l'application est en dehors de cette plage, il faut utiliser des transformateurs de mesure pour amener la tension entre 100 et 690 V.

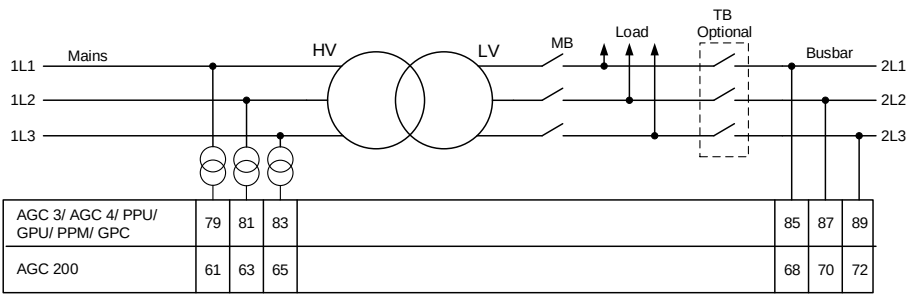
4.20.4 Groupe de couplage pour un transformateur abaisseur de tension

Dans certaines applications, un transformateur abaisseur de tension s'avère nécessaire, par exemple pour abaisser la tension du réseau, pour que la charge puisse supporter le niveau de tension. Le contrôleur ML-2 peut synchroniser le jeu de barres avec le réseau, même s'il y a un transformateur abaisseur de tension qui induit un décalage d'angle de phase. Le transformateur doit se situer entre les points de mesure pour le ML-2. Si un transformateur abaisseur de tension est utilisé, les réglages du paramètre 9141 compensent le décalage d'angle de phase.

Groupe de couplage	Type de transformateur élévateur de tension	Paramètre 9141
0	Yy0, Dd0, Dz0	0°
1	Yd1, Dy1, Yz1	-30°
2	Dd2, Dz2	-60°
4	Dd4, Dz4	-120°
5	Yd5, Dy5, Yz5	-150°
6	Yy6, Dd6, Dz6	180°
7	Yd7, Dy7, Yz7	150°
8	Dd8, Dz8	120°
10	Dd10, Dz10	60°
11	Yd11, Dy11, Yz11	30°

 Si un transformateur abaisseur de tension est associé à une unité ML-2 de générateur, les réglages dans le tableau ci-dessus doivent aussi être utilisés.

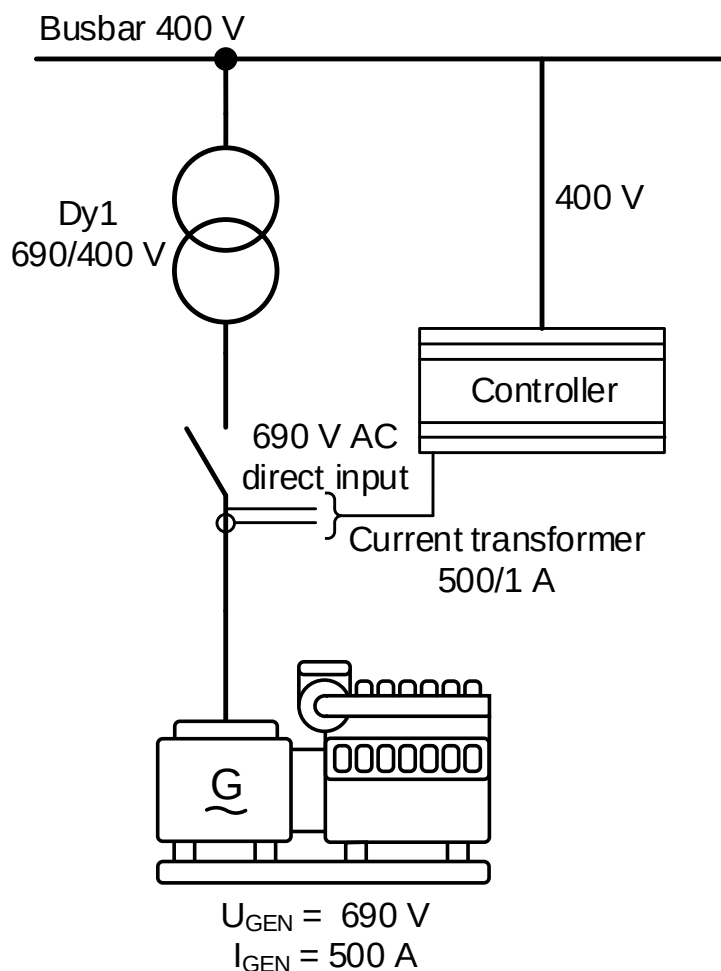
Si un transformateur abaisseur de tension et un ML-2 de disjoncteur de réseau sont associés, veuillez noter comment les mesures sont montées sur le ML-2. Les branchements corrects figurent ci-dessous.



 Ceux-ci doivent être impérativement être utilisés dans ce cas.

4.20.5 Configuration d'un transformateur abaisseur de tension et d'un transformateur de mesure

Si le côté HT d'un transformateur a une tension supérieure à 690 V AC, des transformateurs de mesure doivent être utilisés. Dans cet exemple, le côté HT a une tension de 690 V, donc un transformateur de mesure n'est pas nécessaire. Le transformateur abaisseur de tension peut provoquer un décalage d'angle de phase, qui doit être compensé. La configuration de tous les paramètres concernés s'effectue à partir de l'USW, et peut être illustrée par un exemple :



Le transformateur est un transformateur abaisseur de tension de type Dy1, avec réglages nominaux de 690/400 V.

Le générateur a une tension nominale de 690 V, une intensité nominale de 500 A, et une puissance nominale de 480 kW.

Il n'y a pas de transformateur de mesure dans cette application parce que le ML-2 peut gérer tous les niveaux de tension directement.

La tension nominale du jeu de barres (BB) est de 400 V.

Il faut quand même configurer des transformateurs d'intensité. Dans cet exemple, les transformateurs d'intensité ont une intensité nominale de 500/1 A.

Du fait que le transformateur abaisseur de tension est de type Dy1, il y a un décalage de phase de $+30^\circ$.

Ces réglages peuvent être effectués par l'affichage ou avec l'USW. Les réglages des paramètres figurent dans le tableau suivants :

Paramètre	Commentaire	Réglage
6002	Puissance nominale du générateur	480
6003	Intensité nominale du générateur	500
6004	Tension nominale du générateur	690
6041	Transformateur de mesure HT côté primaire (aucun ici)	690
6042	Transformateur de mesure HT côté secondaire (aucun ici)	690
6043	Transformateur d'intensité côté primaire.	500
6044	Transformateur d'intensité côté secondaire.	1
6051	Transformateur de mesure HT (BB) côté primaire (aucun ici)	400
6052	Transformateur de mesure HT (BB) côté secondaire (aucun ici)	400
6053	Réglages BT nominaux d'un transformateur élévateur de tension	400
9141	Compensation angle de phase	-30°

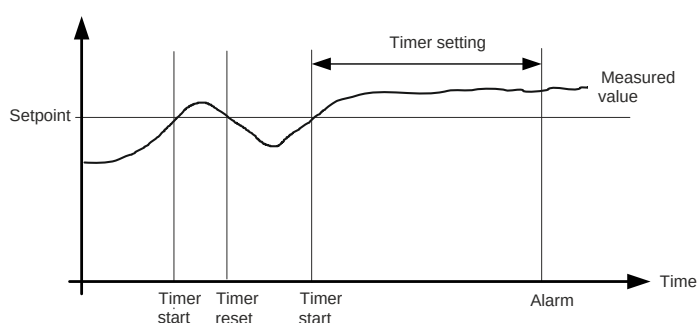
5. Protections

5.1 Protections

5.1.1 Général

Les protections sont toutes de type temps défini, c'est à dire qu'un point de consigne avec temporisateur est choisi.

En cas de surtension, par exemple, la temporisation sera activée si le point de consigne est dépassé. Si la tension passe en dessous du point de consigne avant expiration de la temporisation, la temporisation sera arrêtée et réinitialisée.



A la fin de la temporisation, la sortie est activée. Le temps total est la somme de la temporisation et du temps de réaction.

Dans la configuration du contrôleur DEIF, il faut prendre en compte la classe de mesure du contrôleur et une marge de "sécurité" suffisante.

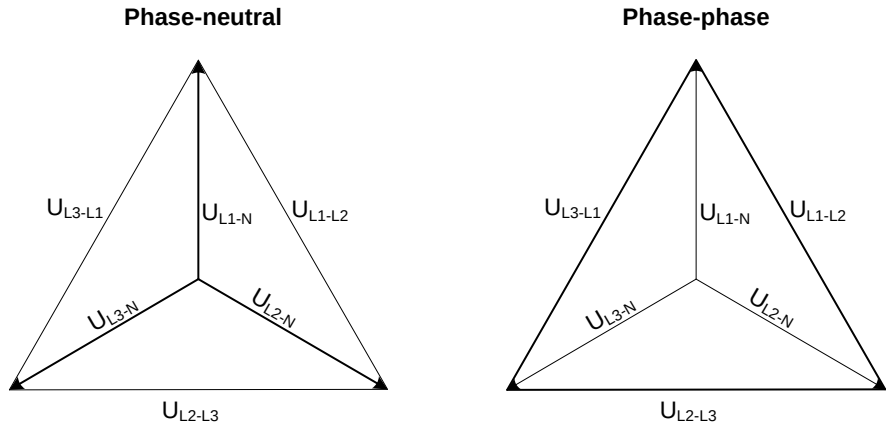
Exemple :



Un système de production d'énergie ne doit pas se reconnecter à un réseau quand la tension est 85% de U_n $+/-0\% \leq U \leq 110\% +/-0\%$. Pour assurer la reconnexion dans cette limite, la tolérance/précision d'une unité de contrôle (Classe 1 de la plage de mesure) doit être prise en compte. Il est recommandé de régler la plage de l'unité de contrôle 1% à 2% plus haut/bas que le point de consigne actuel si la tolérance de l'intervalle est $+/-0\%$ pour garantir que le système d'énergie ne se reconnecte pas en dehors de l'intervalle.

Déclenchement des alarmes de tension par mesures phase-neutre

Le déclenchement des alarmes de tension en fonction de mesures phase-neutre est défini dans les menus 1200 et 1340. En fonction du choix opéré, soit les tensions entre phases, soit les tensions entre phase et neutre sont utilisées pour le suivi des alarmes.



Comme on peut le voir sur le schéma vectoriel, il y a une différence de mesure de tension, en situation d'erreur, entre la tension phase-neutre et la tension phase-phase

Le tableau suivant montre les mesures réelles en situation de sous-tension (erreur de 10%) dans un système à 400/230 volts.

	Phase-neutre	Phase-phase
Tension nominale	400/230	400/230
Tension, erreur 10%	380/207	360/185

L'alarme se déclenchera à deux niveaux de tension différents, même si le point de consigne de l'alarme est à 10% dans les deux cas.

Exemple

Pour le système de 400V AC ci-dessous, la tension entre phase et neutre doit changer de 20%, quand la tension entre phases change de 40 volts (10%)

Exemple :

$U_{NOM} = 400/230 \text{ V AC}$

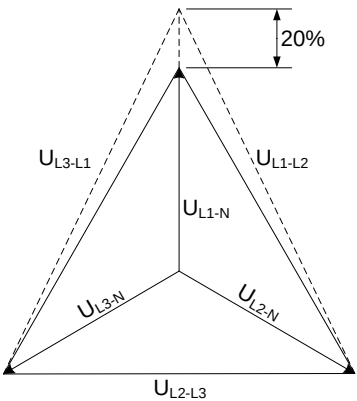
Situation d'erreur :

$U_{L1L2} = 360 \text{ V AC}$

$U_{L3L1} = 360 \text{ V AC}$

$U_{L1-N} = 185 \text{ V AC}$

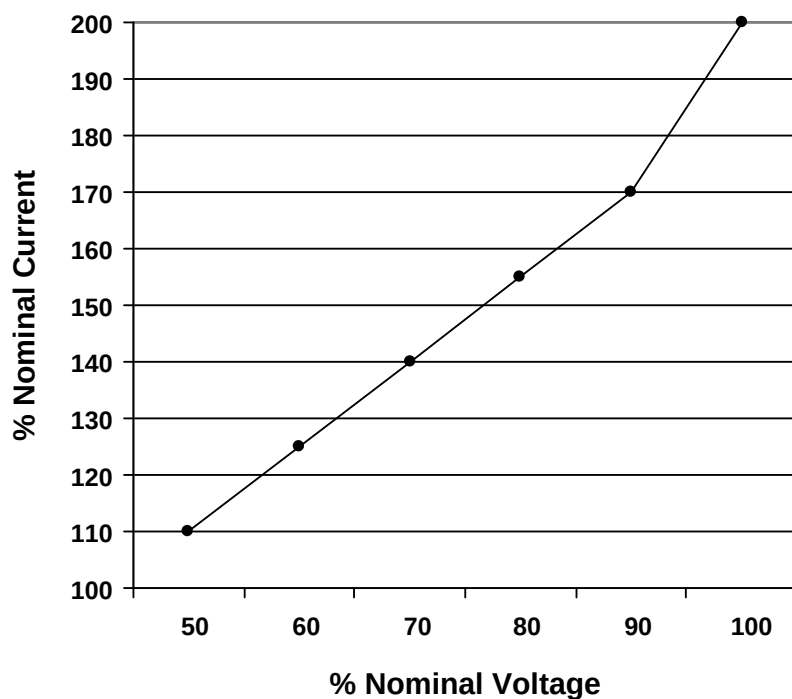
$\Delta U_{PH-N} = 20\%$



Phase-neutre ou phase-phase: Les protections du générateur et celles du jeu de barres utilisent toutes deux la tension choisie.

Cette protection calcule le point de consigne de la surintensité en fonction de la tension mesurée aux bornes de tension du générateur.

Le résultat s'exprime sous forme d'une courbe :



Si la tension baisse, le point de consigne de surintensité baisse aussi.



Les valeurs de la tension pour les 6 points de la courbe sont imposées; les valeurs pour l'intensité peuvent être définies dans la plage 50 à 200%.



Les % de tension et d'intensité se réfèrent aux valeurs nominales.



La temporisation peut être réglée dans la plage de 0.1 à 10.0 secondes.

5.2 Intensité temps inverse

Formule et paramètres utilisés

La surintensité de temps inverse est basée sur l'IEC 60255-151.

La fonction utilisée est la **caractéristique de dépendance temporelle**, et la formule utilisée est la suivante :

$$t(G) = \text{TMS} \left(\frac{k}{\left(\frac{G}{G_S} \right)^\alpha - 1} + C \right)$$

où

$t(G)$ est la constante théorique de temps de fonctionnement de G en secondes

k, c, α sont les constantes qui définissent la courbe sélectionnée

G G est la valeur mesurée de la quantité caractéristique

G_S est la valeur paramétrée

TMS est le réglage de multiplicateur de temps

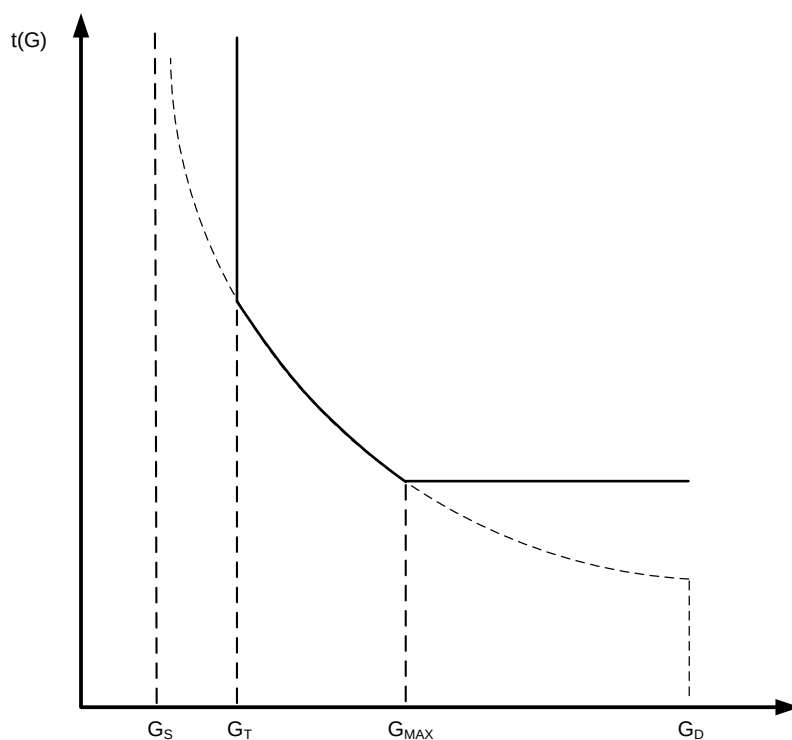
Les constantes k et c sont en secondes, α n'a pas de dimension.



Il n'y a pas de temporisation délibérée en cas de réinitialisation. La fonction est réinitialisée quand $G < G_S$.

Formes des courbes

Caractéristique temps :



$$G_S = I_{nom} \times LIM$$

$$G_T = 1.1 \times G_S$$

$$G_{MAX} = 2.2 \times CT_p$$

G_T : Intensité minimum de déclenchement

G_{MAX} : Intensité maximum de déclenchement

I_{nom} : Réglage de l'intensité nominale

CT_p : Transformateur d'intensité côté primaire

Sept formes de courbe différentes sont possibles, dont six prédéfinies et une configurable par l'utilisateur :

IEC Inverse

IEC Very Inverse

IEC Extremely Inverse

IEEE Moderately Inverse

IEEE Very Inverse

IEEE Extremely Inverse

Custom

Paramètres communs à tous les types :

Paramètre	No. de paramètre	Réglage usine	Valeur
LIM	1082	110 %	$LIM = G_S / I_{nom}$
TMS	1083	1.0	Paramètre multiplicateur de temps

Les constantes suivantes s'appliquent aux courbes prédéfinies :

Type de courbe	k	c	α
IEC Inverse	0.14	0	0.02
IEC Very Inverse	13.5	0	1
IEC Extremely Inverse	80	0	2
IEEE Moderately Inverse	0.515	0.1140	0.02
IEEE Very Inverse	19.61	0.491	2
IEEE Extremely Inverse	28.2	0.1217	2

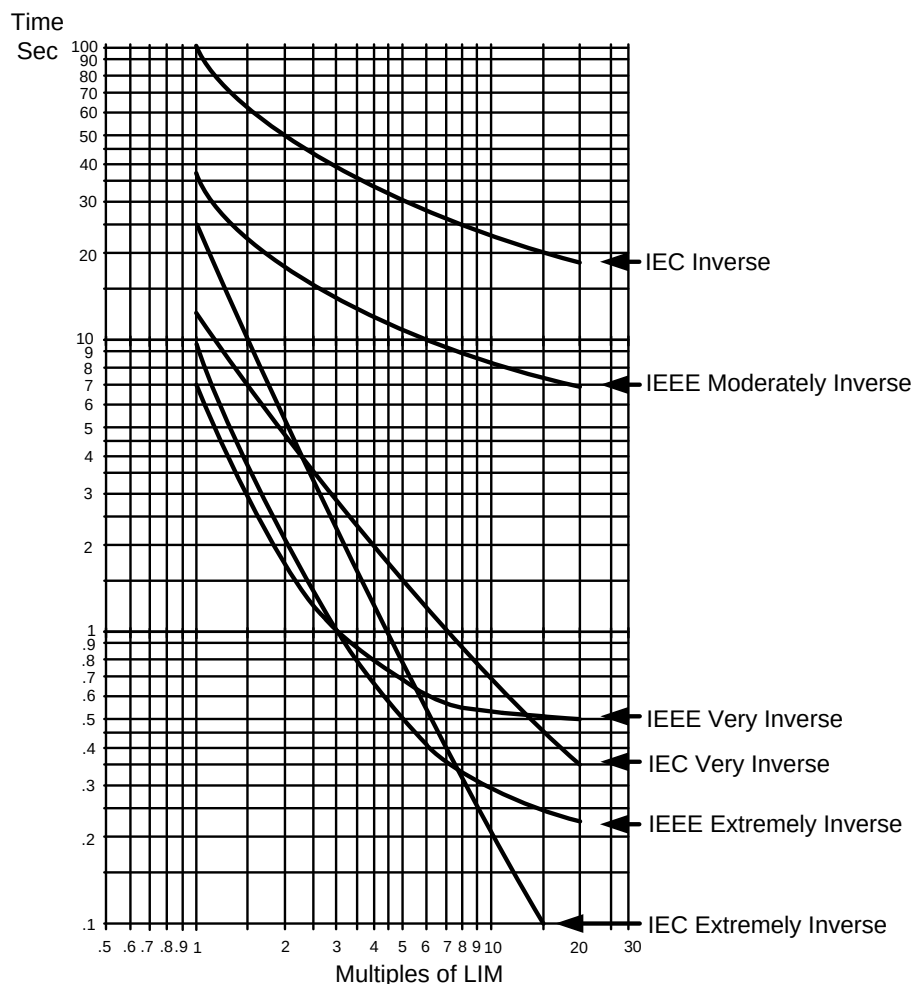
Pour la courbe définie par l'utilisateur, les constantes suivantes sont utilisées :

Paramètre	No. de paramètre	Réglage usine	Valeur
k	1084	0.140 s	k
c	1085	0.000 s	c
α	1086	0.020	α



Pour les plages de valeurs des paramètres, consulter la liste des paramètres.

Courbes standard



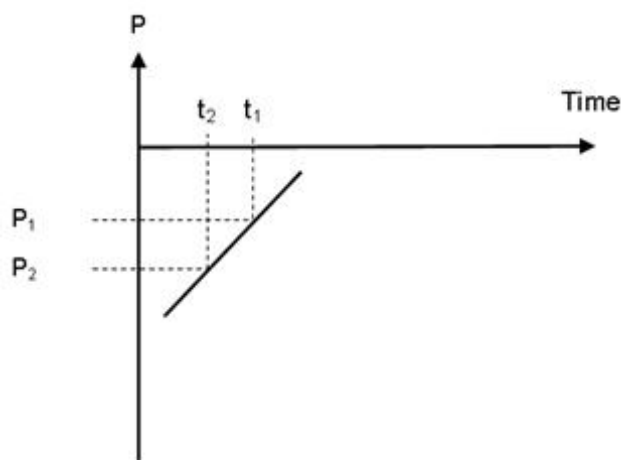
Les courbes affichées sont pour TMS = 1.

5.3 Retour de puissance

Deux caractéristiques sont disponibles pour les protections contre le retour de puissance : temps défini (par défaut) et temps inverse.

Si la caractéristique temps inverse est choisie, le temps de déclenchement dépend de la quantité de dépassement du point de consigne. L'unité calcule le temps de déclenchement exact en fonction de réglages de l'alarme. Ces réglages définissent une quantité d'énergie qui définit le plus long délai avant déclenchement.

Quand le point de consigne est dépassé, l'énergie mesurée est calculée en fonction du point de consigne et du délai. Quand cette valeur est dépassée, l'alarme se déclenche. L'énergie maximum (kWh) n'est jamais dépassée, donc si le retour de puissance augmente, le délai diminue et inversement.



Le diagramme ci-dessus montre que quand le retour de puissance augmente de P_1 à P_2 , le délai sera également plus court.

Paramètres liés à la protection contre le retour de puissance :

1000 G -P> 1 AND 1010 G -P> 2

Set point :	Limite de la protection contre le retour de puissance
Delay :	Temporisation
Output A :	Sélectionner sortie alarme A
Output B :	Sélectionner sortie alarme B
Enable :	Activer / désactiver la protection
Classe de défaut :	Action à effectuer quand la protection est activée

1020 G -P> characteristic

Char. 1 :	Caractéristique de déclenchement pour "1000 G -P> 1"
Char. 2 :	Caractéristique de déclenchement pour "1010 G -P> 2"

5.4 Déconnexion des groupes de charge non essentielle (NEL)

La déconnexion des groupes de charge non essentielle (Non Essential Load = NEL) est effectuée pour protéger le jeu de barres d'un risque imminent de blackout, causé par une charge ou une intensité élevées, une surcharge sur un générateur ou une fréquence basse sur le jeu de barres.

L'unité peut déconnecter 3 groupes de charge non essentielle en fonction de :

- La mesure de la charge du générateur (charge élevée et surcharge)
- La mesure de l'intensité sur le générateur
et
- La fréquence mesurée sur le jeu de barres.

Les groupes de charges sont déconnectés séparément. La déconnexion du groupe de charge n°1 n'influe pas directement sur celle du groupe n°2. **Seule** la mesure de la fréquence sur le jeu de barres ou celle de la charge/l'intensité sur le générateur est susceptible de déconnecter les groupes de charge.

La déconnexion des groupes de charge non essentielle en fonction de la charge d'un générateur en fonctionnement entraîne une réduction de la charge sur le jeu de barres et donc une diminution du pourcentage de charge sur le générateur tournant. Cette opération peut prévenir une situation éventuelle de blackout due à une surcharge du générateur en fonctionnement.

Les groupes NEL sont définis dans les menus 1800 à 1910.

5.5 Rapport de réinitialisation (hystérésis)

Le rapport de réinitialisation (aussi appelé hystérésis) des différents types de protection (f, Q/P, I et U) peut être paramétré dans le menu 9040, accessible directement par la fonction JUMP.

6. Contrôleur PID

6.1 Contrôleur PID

Le contrôleur PID est constitué de trois régulateurs : proportionnel, intégral et dérivé. Le contrôleur PID élimine les écarts de régulation et se règle facilement.



Pour plus d'informations sur le réglage des contrôleurs, consulter le document "General Guidelines for Commissioning".

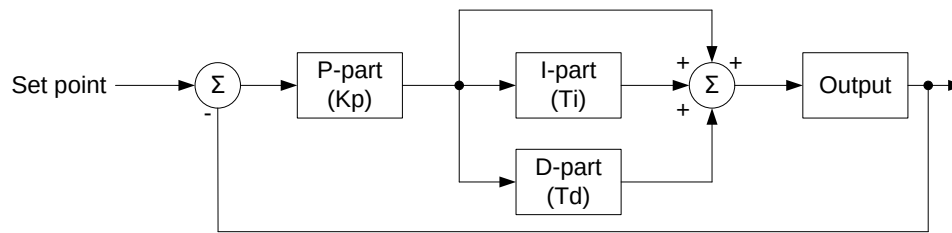
Le régulateur de vitesse (GOV) utilise trois contrôleurs. Il en va de même pour l'AVR si l'option D1 est choisie.

Contrôleur	GOV	AVR	Commentaire
Frequency sync.	X		Contrôle de la fréquence pendant la synchronisation (GB OFF)
Frequency	X		Contrôle de la fréquence et du statisme en fréquence
Power	X		Contrôle de la puissance en mode puissance fixe et pendant la rampe croissante ou décroissante
P load sharing	X		Contrôle de la répartition de charge de puissance active
Voltage (option D1)		X	Contrôle de la tension et du statisme en tension
Reactive power (option D1)		X	Contrôle du facteur de puissance et de puissance réactive
Q load sharing (option D1)		X	Contrôle de la répartition de charge de puissance réactive

Les contrôleurs actifs sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Ils peuvent être réglés quand les conditions de fonctionnement évoquées sont présentes.

Régulateur de vitesse			AVR (option D1)			Schéma
Fréquence	Puissance	P LS	Tension	var	Q LS	
X			X			
		X			X	

Le schéma ci-dessous illustre le principe de base du contrôleur PID.



$$PID(s) = K_p \cdot \left(1 + \frac{1}{T_i \cdot s} + T_d \cdot s \right)$$

Comme le montrent le schéma et l'équation précédents, la somme des valeurs de sortie de chaque régulateur (P, I et D) est transmise à la sortie du contrôleur.

Les valeurs paramétrables des contrôleurs PID de l'unité GPC 3 sont :

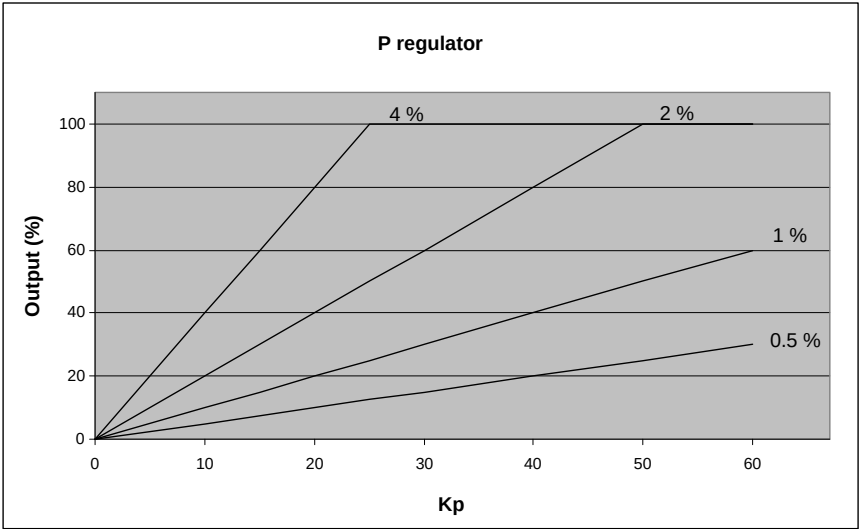
- Kp: le gain, pour la partie proportionnelle
- Ti: le temps d'action de l'intégrale, pour la partie intégrale.
- Td: le temps d'action de la dérivée, pour la partie dérivée.

Chacune des fonctions (P, I, D) sera décrite dans les paragraphes suivants.

6.2 Régulateur proportionnel

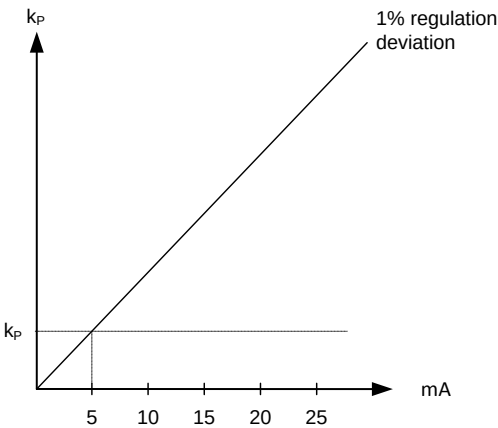
Lorsqu'un écart de régulation intervient, la partie proportionnelle entraîne une correction immédiate de la sortie, dont l'amplitude dépend du gain Kp.

Le diagramme montre la corrélation entre la sortie du régulateur P et le paramétrage de Kp. La correction de la sortie à un Kp donné est multipliée par deux quand l'écart de régulation double.



Plage de vitesse

Compte tenu des courbes ci-dessus, il est recommandé d'utiliser toute la plage de sortie pour éviter une instabilité de la régulation. Si la plage de sortie est trop limitée, un petit écart de régulation entraînera une correction assez considérable de la sortie, ce qu'illustre le schéma suivant.

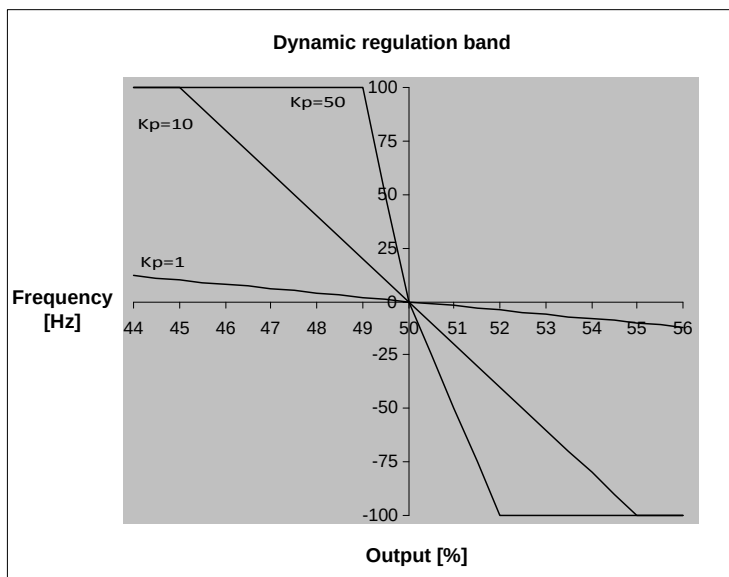


Soit un écart de régulation de 1%. Le K_p étant fixé, l'écart entraîne une correction de la sortie de 5mA. Le tableau suivant montre que la sortie est assez fortement modifiée quand la plage de vitesse maximum est basse.

Plage de vitesse max.	Correction de la sortie		Correction sortie en % plage de vitesse max.
10 mA	5 mA	$5/10 \cdot 100 \%$	50
20 mA	5 mA	$5/20 \cdot 100 \%$	25

Zone de régulation dynamique

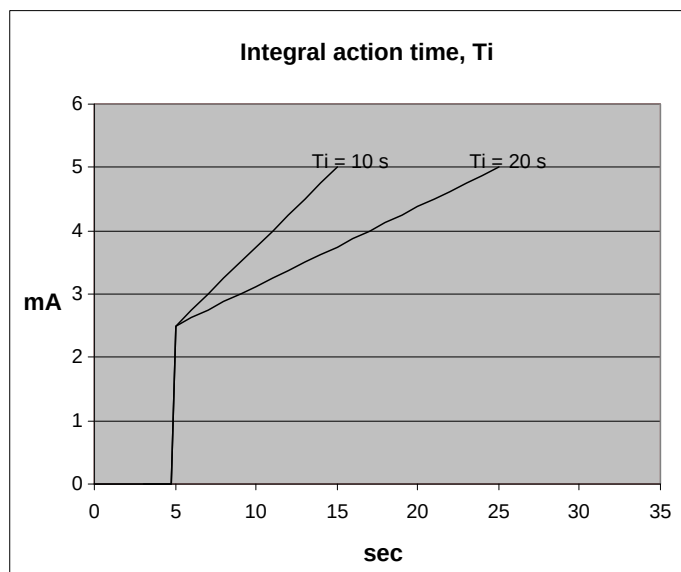
Le schéma ci-dessous représente la zone de régulation dynamique pour certaines valeurs de K_p . La zone dynamique se réduit quand K_p augmente.



Régulateur intégral

La principale fonction du régulateur intégral est de supprimer le décalage. Le temps d'action de l'intégrale T_i est défini comme le temps que le régulateur intégral utilise pour répéter la correction transitoire de sortie produite par le régulateur proportionnel.

Dans le schéma ci-dessous, le régulateur proportionnel entraîne une correction immédiate de 2.5mA. Le temps d'action de l'intégrale est alors mesuré quand la sortie atteint $2 \times 2.5 \text{ mA} = 5 \text{ mA}$.



Comme le montre le schéma, la sortie atteint 5mA deux fois plus vite avec un Ti fixé à 10s qu'avec un Ti réglé à 20s.

La fonction d'intégration du régulateur I augmente quand le temps d'action de l'intégrale diminue, ce qui revient à dire que réduire le temps d'action de l'intégrale Ti permet d'obtenir une régulation plus rapide.



Si Ti est réglé à 0 s, le régulateur I s'éteint.



Le temps d'action de l'intégrale action Ti ne doit pas être trop bas. Sinon, il y aurait une instabilité de régulation comparable à celle occasionnée par un Kp trop élevé.

Régulateur dérivé

L'objectif principal du régulateur dérivé (régulateur D) est de stabiliser la régulation, ce qui permet d'augmenter le gain et de diminuer le temps d'action de l'intégrale Ti. La régulation globale corrige ainsi les écarts beaucoup plus rapidement.

Dans la plupart des cas, le régulateur dérivé n'est pas nécessaire; il peut néanmoins se révéler très utile dans les situations exigeant une régulation très précise, par exemple lors de synchronisation statique.

$$D = T_d \cdot K_p \cdot \frac{de}{dt}$$

La sortie du régulateur D peut être exprimée par l'équation :

D = Sortie régulateur

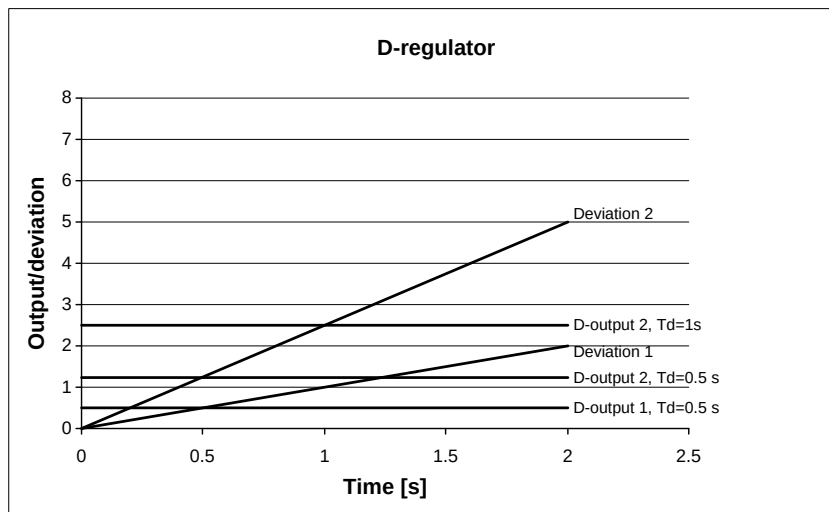
Kp = Gain

de/dt = pente de l'écart (vitesse à laquelle l'écart intervient)

La sortie du régulateur D dépend donc de la pente de l'écart, du Kp et du paramétrage de Td.

Exemple :

Dans l'exemple ci-dessous, on suppose que Kp = 1.



- Deviation 1 : Ecart avec une pente de 1.
 Deviation 2 : Ecart avec une pente de 2.5 (2.5 fois plus important que écart 1).
 D-output 1, Td=0.5 s: Sortie du régulateur D quand Td=0.5s et écart = Deviation 1.
 D-output 2, Td=0.5 s: Sortie du régulateur D quand Td=0.5s et écart = Deviation 2.
 D-output 2, Td=1 s: Sortie du régulateur D quand Td=1s et écart = Deviation 2.

L'exemple montre que plus l'écart est important et le Td élevé, plus la valeur de sortie du régulateur D est élevée. La réponse du régulateur D étant corrélée à la pente de l'écart de régulation, quand il n'y a pas de correction, la sortie du régulateur D est nulle.



Lors de la mise en service, garder à l'esprit que le réglage du Kp a une influence sur la sortie du régulateur D.

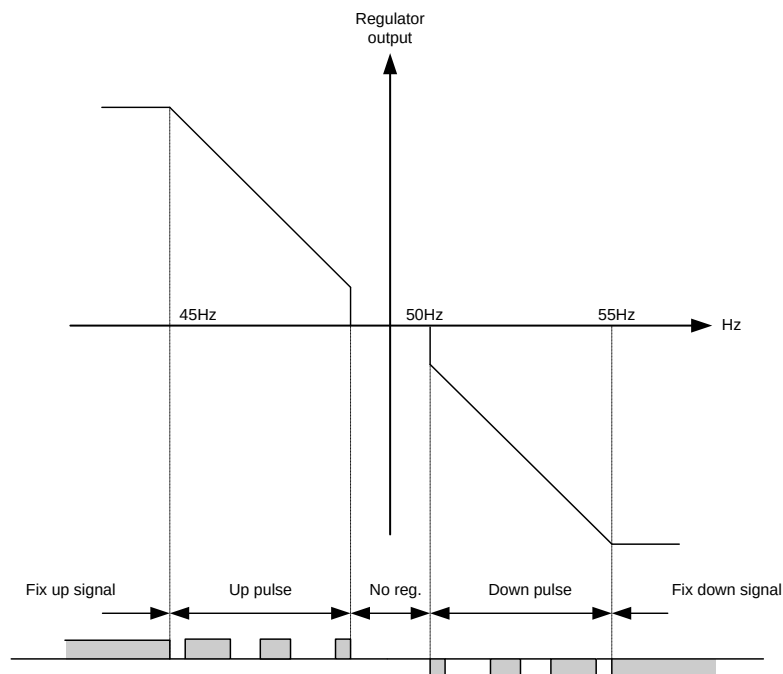


Si Td est réglé à 0 s, le régulateur D s'éteint.



Le temps d'action de la dérivée Td ne doit pas être trop élevé. Sinon, il y aurait une instabilité de régulation comparable à celle occasionnée par un Kp trop élevé.

6.3 Contrôle par relais



La régulation par relais comprend cinq étapes.

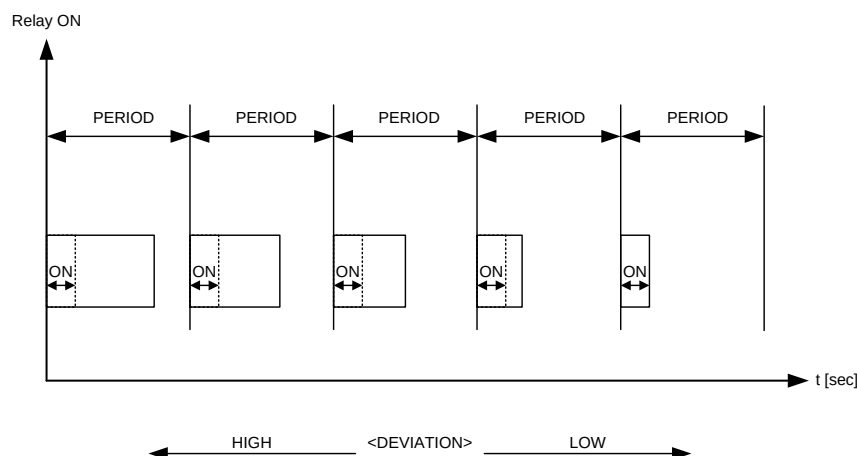
#	Plage	Description	Commentaire
1	Plage statique	Relais "up", signal continu	La régulation est active, mais le relais d'augmentation est activé en permanence en raison de l'amplitude de l'écart de régulation.
2	Dynamique	Impulsion "up"	La régulation est activée et le relais d'augmentation de fréquence émet des impulsions afin d'éliminer l'écart de régulation.
3	Zone de bande morte	Pas de régulation	Dans cette plage aucune régulation n'intervient. La régulation tolère une zone de bande morte prédéfinie, dans le but d'augmenter la durée de vie des relais.
4	Dynamique	Impulsion "down"	La régulation est activée et le relais de diminution émet des impulsions afin d'éliminer l'écart de régulation.
5	Plage statique	Relais "down", signal continu	La régulation est activée, mais le relais de diminution est activé en permanence en raison de l'amplitude de l'écart de régulation.

Comme le montre le schéma, les relais sont activés en continu si l'écart de régulation est important et émettent des impulsions si ce dernier se rapproche du point de consigne. Dans la plage dynamique, les impulsions deviennent de plus en plus courtes à mesure que l'écart de régulation se réduit. Juste avant la zone de bande morte, la durée d'impulsion est la plus courte possible. Il s'agit du temps prédéfini "GOV ON time". L'impulsion la plus longue apparaît à la fin de la plage dynamique (45Hz dans l'exemple ci-dessus).

Réglage des relais

Le paramétrage des relais de régulation s'effectue dans le panneau de configuration. Il est possible de définir "GOV period time" et "GOV ON time".

Comme le montre le schéma suivant, la durée d'impulsion du relais dépend de l'écart de régulation instantané. Si l'écart est important, l'impulsion sera longue (ou le signal continu). Si l'écart est faible, l'impulsion sera de courte durée.



Test de "GOV ON time"

Pour régler le "GOV ON time", il est important de savoir l'effet de ce réglage sur la fréquence. Si le réglage est trop élevé, la fréquence risque d'être réglée au-delà de la bande morte, ce qui entraînerait une régulation instable.

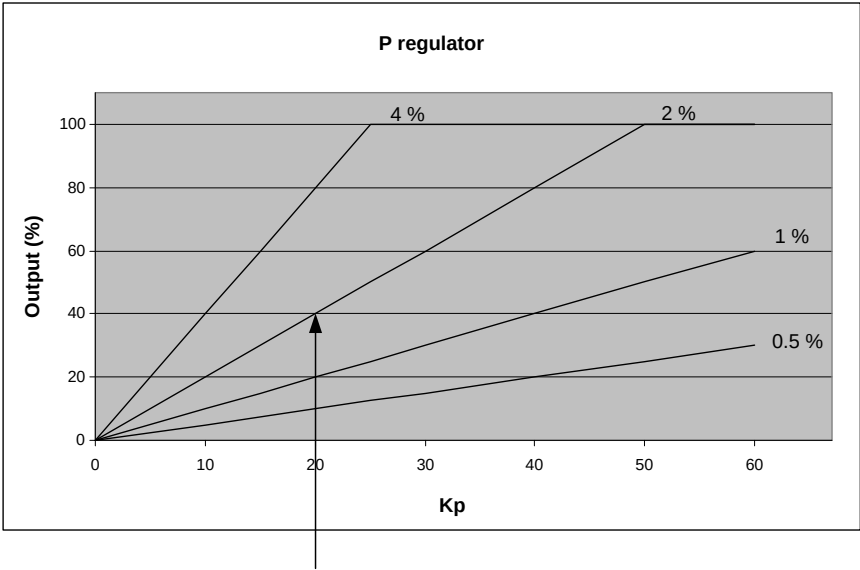
En mode manuel, le "GOV ON time" peut être testé en activant le menu 2605. Dans ce cas, le relais GOV up est activé une seule fois pendant la durée définie dans "GOV ON time".



Le menu 2605 est automatiquement réinitialisé à OFF.

Durée du signal

La durée du signal est calculée par rapport à la période fixée. Le schéma ci-dessous montre l'effet du régulateur proportionnel.



Dans cet exemple, l'écart de régulation est de 2 % et Kp est fixé à 20. La valeur calculée par le régulateur pour l'unité est 40%. A présent la durée de l'impulsion peut être calculée avec une période de 2500ms:

$$e_{DEVIATION} / 100 * t_{PERIOD}$$
$$40 / 100 * 2500 = 1000 \text{ ms}$$

La durée de la période ne sera jamais inférieure à celle du "ON time" prédéfini.

Réglages liés au contrôle de relais

Paramètre	Description
2601 "GOV ON time"	Durée minimale d'impulsion du relais. Le temps d'activation des relais ne sera jamais inférieur au "GOV ON time".
2602 "GOV period time"	Temps séparant le début de deux impulsions de relais consécutives.
2603 "GOV increase"	Sortie relais pour commande "GOV up".
2604 "GOV decrease"	Sortie relais pour commande "GOV down".
2605 "GOV ON time test"	Fonction de test pour la durée d'impulsion minimum (GOV ON time).

 Outre ces paramètres, le Kp et la bande morte pour les contrôleurs concernés doivent aussi être réglés.

7. Synchronisation

7.1 Informations générales

Deux modes de synchronisation sont disponibles : statique et dynamique (dynamique est l'option par défaut). Ce chapitre décrit les principes des fonctions de synchronisation ainsi que leur paramétrage.

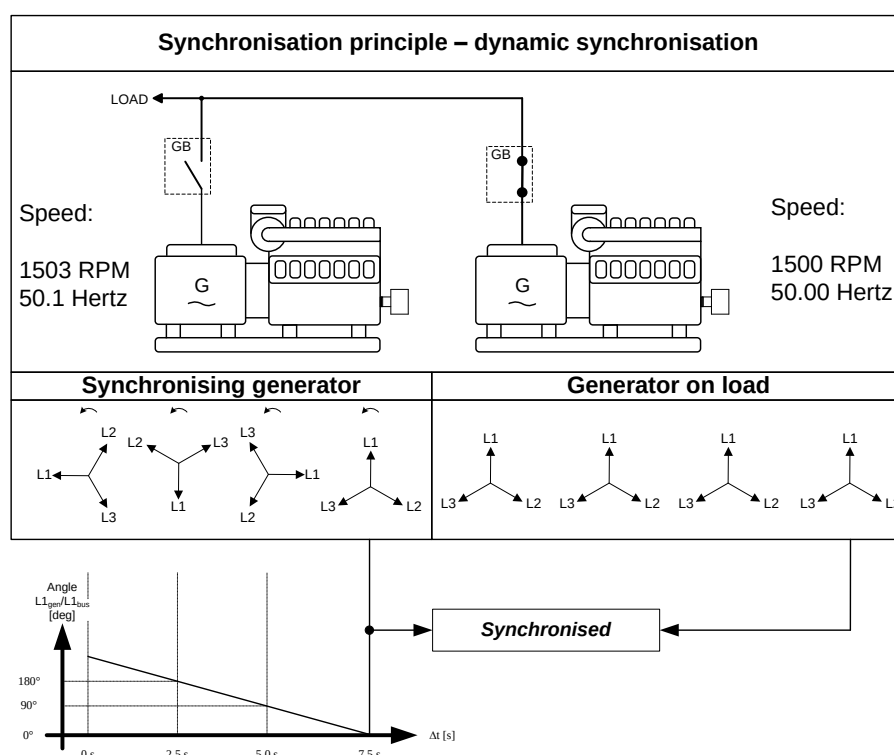


Le terme **synchronisation** sera employé dans le sens de **synchronisation et fermeture du disjoncteur synchronisé**.

7.2 Synchronisation dynamique

En mode de synchronisation dynamique, le générateur à synchroniser tourne à une vitesse différente de celle du générateur sur le jeu de barres. Cet écart de vitesse est appelé *fréquence de glissement*. Typiquement, le générateur à synchroniser fonctionne avec une fréquence de glissement positive, c'est-à-dire qu'il tourne à une vitesse supérieure à celle du générateur sur le jeu de barres. L'objectif est d'éviter un retour de puissance après synchronisation.

Le principe de la synchronisation dynamique est illustré par le schéma ci-dessous.



Dans l'exemple ci-dessus, le générateur à synchroniser tourne à 1503 trs/mn ~ 50.1Hz. Le générateur en charge tourne à 1500 trs/mn ~ 50.0Hz. Le générateur à synchroniser a donc une fréquence de glissement positive de 0.1Hz.

Le but de la synchronisation est de réduire la différence d'angle de phase entre les deux systèmes tournants que représentent le système triphasé du générateur et le système triphasé du jeu de barres. Dans l'illustration précédente, la phase L1 du jeu de barres pointe toujours vers midi, alors que celle du générateur à synchroniser pointe dans différentes directions en raison de la fréquence de glissement.



Les deux systèmes triphasés sont bien sûr en rotation, mais dans un but d'illustration les vecteurs du générateur en charge ne sont pas montrés en rotation. Seule nous intéresse ici la fréquence de glissement pour le calcul du moment où l'impulsion de synchronisation devra être émise.

Lorsque le générateur tourne avec une fréquence de glissement positive de 0.1Hz par rapport au jeu de barres, les deux systèmes sont synchronisés toutes les 10 secondes.

$$t_{sync} = \frac{1}{50.1 - 50.0} = 10 \text{ sec}$$



Consulter le chapitre à propos des contrôleurs PID et des contrôleurs de synchronisation.

Dans l'exemple ci-dessus, la différence d'angle de phase entre le générateur à synchroniser et le jeu de barres diminue pour finalement s'annuler. Le générateur est alors synchronisé avec le jeu de barres et le disjoncteur se ferme.

7.2.1 Signal de fermeture

L'unité calcule toujours le moment de fermeture du disjoncteur de façon à obtenir la synchronisation la plus précise possible. Le signal de fermeture du disjoncteur est émis avant la synchronisation (les phases L1 sont exactement sur midi).

Le moment d'émission du signal de fermeture du disjoncteur dépend du temps de fermeture du disjoncteur et de la fréquence de glissement (le temps de réponse du disjoncteur est de 250 ms et la fréquence de glissement est 0.1Hz) :

$$\begin{aligned} \text{deg}_{close} &= 360 * t_{CB} * f_{slip} \\ \text{deg}_{close} &= 360 * 0.250 * 0.1 \\ \text{deg}_{close} &= 9 \text{ deg} \end{aligned}$$



L'impulsion de synchronisation est toujours émise de façon à ce que la fermeture du disjoncteur intervienne à midi.

La durée de l'impulsion de synchronisation est égale au temps de réponse + 20ms (**2020 Synchronisation**).

7.2.2 Situation de charge après synchronisation

Quand le générateur entrant a fermé son disjoncteur, il prend une partie de la charge en fonction de la position de la crémaillère de réglage du carburant. Ci-dessous, la figure 1 indique qu'à une fréquence de glissement *positive* donnée, le générateur entrant *exporte* de la puissance vers la charge. La figure 2 montre qu'à une fréquence de glissement *négative* donnée, le générateur entrant *reçoit* de la puissance de la part du générateur initial. Ce phénomène est appelé *retour de puissance*.



Pour éviter des déclenchements intempestifs de disjoncteur dus à un retour de puissance, on peut choisir une fréquence de glissement positive lors du paramétrage de la synchronisation.

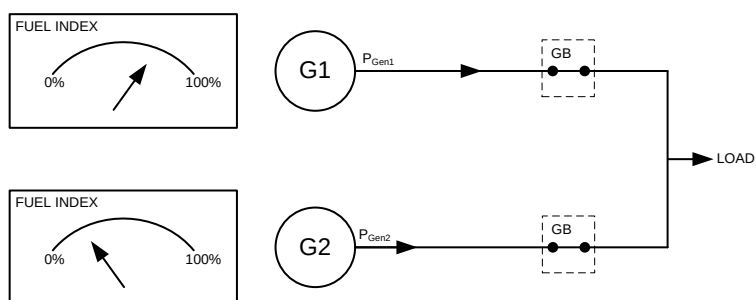


Figure 1, fréquence de glissement POSITIVE

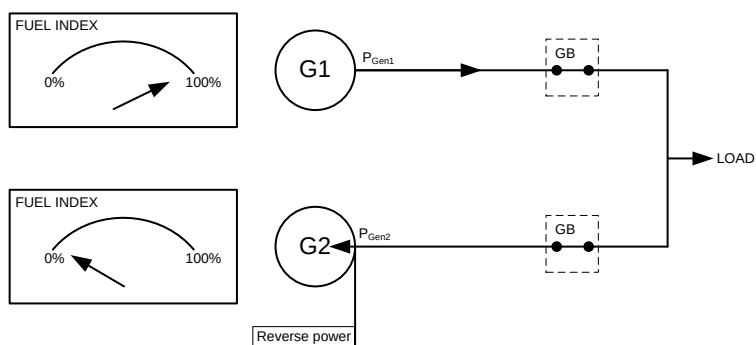


Figure 2, fréquence de glissement NEGATIVE

Réglages

La synchronisation dynamique est choisie dans le menu 2000 et paramétrée dans le menu 2020 Sync.

Réglage	Description	Commentaire
2021 f_{MAX}	Fréquence de glissement maximum	Réglage de la fréquence de glissement positive maximum admissible pour la synchronisation.
2022 f_{MIN}	Fréquence de glissement minimum	Réglage de la fréquence de glissement négative maximum admissible pour la synchronisation
2023 U_{MAX}	Ecart de tension maximum (valeur +/-)	Ecart de tension maximum admissible entre le jeu de barres/le réseau et le générateur
2024 t_{GB}	Temps de fermeture du disjoncteur du générateur	Réglage du temps de réponse du disjoncteur du générateur.

Il est évident que ce type de synchronisation est relativement rapide en raison du réglage des valeurs minimum et maximum de la fréquence de glissement. Lorsque l'unité tend à amener la fréquence au point de consigne, la synchronisation est toujours possible tant que la fréquence est comprise entre les limites prédéfinies de la fréquence de glissement.



La synchronisation dynamique est recommandée quand une synchronisation rapide est nécessaire et que les générateurs entrants sont capables de prendre la charge juste après la fermeture du disjoncteur.

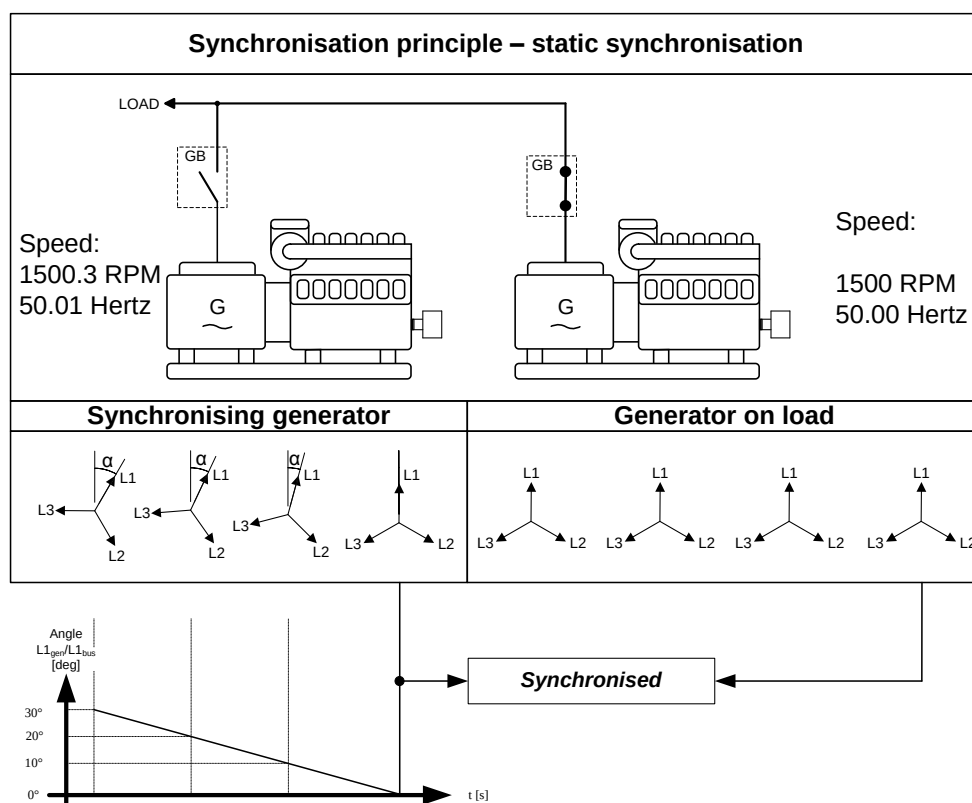
7.3 Synchronisation statique

En cas de synchronisation statique, le générateur à synchroniser tourne pratiquement à la même vitesse que le générateur sur le jeu de barres. L'objectif est de les faire tourner exactement à la même vitesse et avec des angles de phase entre les systèmes triphasés du générateur et du jeu de barres identiques.



Il n'est pas recommandé d'appliquer le principe de synchronisation statique en cas de régulation par sorties relais, en raison de la relative lenteur du processus.

Le principe de la synchronisation statique est illustré page suivante.



7.3.1 Contrôleur de phase

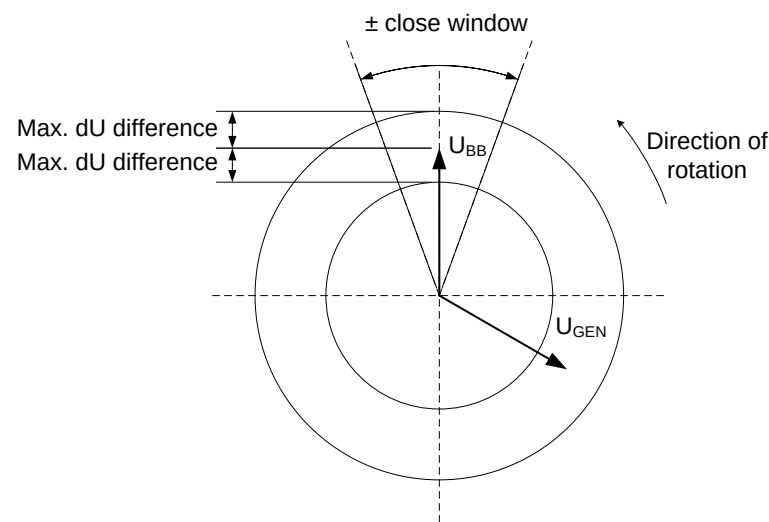
Quand la synchronisation statique est utilisée et que la synchronisation est lancée, le contrôleur de fréquence amène la fréquence du générateur à celle du jeu de barres. Lorsque la fréquence du générateur est à 50mHz de la fréquence du jeu de barres, le contrôleur de phase prend le relais. Ce contrôleur utilise la différence d'angle entre le système du générateur et le système du jeu de barres comme paramètre de contrôle.

C'est ce qu'illustre l'exemple ci-dessus où le contrôleur ramène l'angle de phase de 30 à 0 degrés.

Signal de fermeture

Le signal de fermeture est émis quand la phase L1 du générateur à synchroniser est proche de midi comparée à celle du jeu de barres qui est également sur midi. Il n'est pas judicieux d'utiliser le temps de réponse du disjoncteur en cas de synchronisation statique, car la fréquence de glissement est très faible voire nulle.

Pour obtenir une synchronisation plus rapide, une fenêtre de fermeture peut être choisie. Le signal de fermeture est émis quand l'angle de phase UGENL1-UBBL1 atteint le point de consigne. La plage est de +/-0.1 à 20.0 degrés. Ceci est illustré dans le diagramme ci-dessous.



L'impulsion de synchronisation est envoyée en fonction des réglages effectués dans le menu 2030,

Situation de charge après synchronisation

Le générateur synchronisé n'est pas soumis à une charge immédiatement après la fermeture du disjoncteur, si le df maximum est réglé à une valeur basse. Puisque la position de la crémaillère de réglage du carburant est pratiquement celle qui est requise pour tourner à la fréquence du jeu de barres, il n'y a pas de saut de charge.

Si le df maximum est réglé à une valeur élevée, les observations dans la section à propos de la synchronisation dynamique doivent être retenues.



La synchronisation statique est recommandée dans les cas où aucune fréquence de glissement n'est admise, notamment quand plusieurs générateurs se synchronisent avec un jeu de barres sans groupes de charge connectés.

Types de synchronisation statique

Il est possible de choisir entre trois types de synchronisation statique différents, en fonction des besoins de l'application.

Breaker sync. :	Fonctionnalité standard, une impulsion ON du disjoncteur est activée quand les conditions pour la synchronisation sont réunies.
Sync. check :	Cette fonction utilise l'unité uniquement pour vérifier la synchronisation, donc aucune régulation de fréquence/tension n'est effectuée. Une commande constante de GB ON est activée tant que les conditions pour la synchronisation sont réunies. L'alarme "GB close failure" est désactivée quand cette fonction est sélectionnée. Cette fonction ne nécessite aucun matériel de régulation.
Infinite sync. :	Le générateur est maintenu en synchronisation avec le jeu de barres, et aucune commande de disjoncteur n'est émise.

Réglages

Les réglages suivants doivent être effectués si la synchronisation statique est choisie :

Paramètre	Description	Commentaire
2031 Maximum df	Ecart de fréquence maximum admissible entre le jeu de barres/le réseau et le générateur	Valeur +/-
2032 Maximum dU	Ecart de tension maximum admissible entre le jeu de barres/le réseau et le générateur	Valeur +/-, liée à la tension nominale du générateur
2033 Closing window	La taille de la fenêtre pour l'émission de l'impulsion de synchronisation.	Valeur +/-
2034 Static sync.	Temps minimum dans la fenêtre de phase avant l'envoi d'une commande de fermeture.	
2035 Static type	Sélection du type de synchronisation	Voir description séparée

7.4 Contrôleur de synchronisation

Un contrôleur dédié est utilisé quand la synchronisation est activée. Une fois la synchronisation réalisée, le contrôleur de fréquence est désactivé et le contrôleur approprié, par exemple le contrôleur de répartition de charge, est activé.

L'unité permet des réglages séparés pour les synchronisations dynamique, statique, et asynchrone, indiqués dans le tableau ci-dessous.

Type synchro./Type interface	Relais	Analogique/PWM
Dynamique	2050 f sync ctrl rel	2040 f sync. control
Statique	2050 f sync ctrl rel 2070 Phase ctrl rel.	2040 f sync. control 2060 Phase control
Asynchrone	2090 Async. sync.	2080 RPM sync. ctrl

7.5 Alarme de décalage vectoriel pendant la synchronisation

Pendant la synchronisation, le calcul et la vérification de synchronisation sont basés sur les mesures de BB-L1 et DG-L1.

L'alarme de décalage vectoriel ("vector mismatch", menu 2190) se déclenche si le déphasage entre BB L2/L3 et Gen L2/L3 dépasse les 20 degrés.



Par défaut, l'alarme de décalage vectoriel empêche la séquence de fermeture du GB, mais la classe de défaut peut être configurée via le paramètre 2196.



Si la séquence de phase est erronée (câble mal monté, par exemple), le message d'erreur "Phase seq. error" apparaît et la séquence de fermeture du GB est bloquée.

Parameter "Vector mismatch" (Channel 2190)

Setpoint :

1 **20 deg** 20

Timer :

5 **10 sec** 60

Fail class : Block

Output A Not used

Output B Not used

Password level : Customer

Commissioning

☒ Enable

☒ High Alarm

☐ Inverse proportional

☐ Auto acknowledge

Inhibits...

Actual value : 0 deg

Time elapsed : 0 sec (0 %)

0 sec 10 sec

Write OK Cancel

i La temporisation du décalage vectoriel doit avoir une valeur inférieure à celle de l'échec de synchronisation du GB (GB sync. Failure, paramètre 2131).

7.6 Synchronisation asynchrone

i Cette fonction nécessite l'option M4.

La fermeture du disjoncteur pour un générateur asynchrone (également appelé générateur à induction) peut être sélectionnée dans le menu 6361, dédié au choix du type de générateur. Quand le type de générateur est réglé à "asynchronous", la fermeture du disjoncteur est uniquement basée sur le signal d'un capteur magnétique.

Retour d'information moteur tournant

L'entrée du capteur magnétique doit être utilisée comme retour d'information moteur tournant principal quand un générateur asynchrone est utilisé. Le démarrage et le fonctionnement du générateur nécessitent le réglage de la vitesse nominale (par exemple 1500 ou 1800 tours/minute)

Fermeture du disjoncteur

Quand le générateur est en fonctionnement, le GB peut être fermé en mode local ou déporté. Pendant la séquence de fermeture du GB, le point de consigne de la vitesse est :

$$\text{RPM setpoint} = \text{RPM nom.} + (\text{RPM SLIP min.} + \text{RPM SLIP max.})/2.$$

La fréquence de glissement admissible est définie dans le menu 2010.

Quand le point de consigne de la vitesse est atteint, le signal de fermeture du GB est émis. Après sa fermeture et la détection moteur tournant par mesures de tension et fréquence, le mode de régulation change en fonction des entrées de mode de régulation.



Après fermeture du GB, le contrôle d'un générateur de type asynchrone est identique à celui d'un générateur de type synchrone.

7.7 Fermeture sur jeu de barres mort (blackout)

Au besoin, l'unité peut être autorisée à fermer le disjoncteur du générateur (GB) sur un jeu de barres mort. Il y a deux façons de procéder :

1. "Enable GB black closing" dans le menu 2113
2. Utiliser la fonction d'entrée numérique "Enable GB black close"

Réglage de 2013 "Sync. blackout"	Entrée "Enable GB black close" NON définie (par défaut)	Entrée "Enable GB black close" définie*
OFF (par défaut)	L'unité ne peut pas fermer le GB sur un jeu de barres mort	La fermeture du GB sur un jeu de barres mort est contrôlée uniquement par l'entrée numérique
ON	L'unité ferme le GB sur un jeu de barres mort	

*Définie signifie que la fonction a été dédiée à une entrée spécifique au moyen de l'utilitaire de configuration des entrées/sorties dans l'utilitaire PC USW.

Comme indiqué dans la table ci-dessus, la fonction d'entrée numérique "Enable GB black close" a la précedence sur le réglage du menu 2113.

Conditions pour la fermeture en cas de blackout :

Situation	Description
Blackout détecté	Le blackout est détecté quand la tension au jeu de barres est inférieure de 30% à sa tension nominale
Tension du générateur et fréquence OK	Pour démarrer la fermeture sur blackout, la tension et la fréquence du générateur doivent être incluses dans les limites définies dans les menus 2111 et 2112



L'utilisation de cette fonction présente un risque de fermeture de disjoncteurs non synchronisés. Il est donc indispensable de prendre des précautions externes pour éviter la fermeture simultanée de deux disjoncteurs ou plus sur un jeu de barres mort.

7.8 Relais de synchronisation séparé

Quand l'unité émet la commande de synchronisation, les relais aux bornes 17/18/19 (disjoncteur du générateur) sont activés, et le disjoncteur doit se fermer quand cette sortie relais est activée.

Cette fonction par défaut peut être modifiée en utilisant une entrée numérique et des sorties relais supplémentaires suivant la fonctionnalité requise. Le choix des relais est effectué dans le menu 2240 et l'entrée est sélectionnée dans le menu de configuration des entrées dans l'USW.

Le tableau ci-dessous décrit les choix possibles.

Re-lais/ En- trée	Relais sélectionné Deux relais utilisés	Relais non sélectionné Un relais utilisé
Inutilisé	Synchronisation : Le relais ON du générateur et le relais de synchronisation sont activés simultanément quand la synchronisation est effectuée. Fermeture sur blackout : Le relais ON du disjoncteur et le relais de synchronisation sont activés simultanément quand la tension et la fréquence sont correctes.	Synchronisation : Le relais ON du disjoncteur est activé quand la synchronisation est effectuée. Fermeture sur blackout : Le relais ON du disjoncteur est activé quand la tension et la fréquence sont correctes. Option par DEFAULT
Bas	Synchronisation : Impossible. Fermeture sur blackout : Le relais ON du disjoncteur et le relais de synchronisation sont activés simultanément quand la tension et la fréquence sont correctes.	Synchronisation : Impossible. Fermeture sur blackout : Le relais ON du disjoncteur est activé quand la tension et la fréquence sont correctes.
Haut	Synchronisation : Les relais sont activés en deux temps : 1. Le relais ON du disjoncteur est activé. 2. Une fois la synchronisation terminée le relais de synchronisation est activé. Voir note ci-dessous! Fermeture sur blackout : Le relais ON du disjoncteur et le relais de synchronisation sont activés simultanément quand la tension et la fréquence sont correctes.	Synchronisation : Impossible. Fermeture sur blackout : Le relais ON du disjoncteur est activé quand la tension et la fréquence sont correctes.



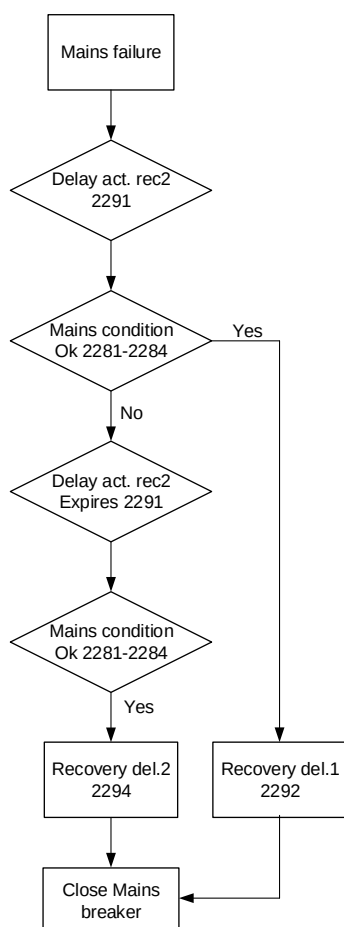
Quand deux relais sont utilisés ensemble avec l'entrée de synchronisation séparée, noter que le relais ON du disjoncteur est activé dès que la séquence GB ON/synchronisation est initiée. Il faut s'assurer que le relais GB ON ne puisse pas fermer le disjoncteur avant que le signal de synchronisation soit émis par le relais de synchronisation.



Le relais choisi pour cette fonction doit avoir la fonction "limit", qui est paramétrée dans la configuration des E/S.

7.9 Conditions à remplir avant la synchronisation du disjoncteur de réseau

Cette fonction sert à empêcher la synchronisation du disjoncteur du réseau après blackout. Après blackout, la temporisation du menu 2291 ("Delay activate recovery 2") démarre, et si la tension du réseau et sa fréquence sont dans les limites définies (2281/2282/2283/2284) avant son expiration, la temporisation d'interruption courte (menu 2292 "Recovery del. 1") démarre. Quand la temporisation expire, la synchronisation du MB démarre.



Si la temporisation "Delay activate recovery 2" expire, la temporisation d'interruption longue (menu 2294 "Recovery del. 2") démarre.

Exemples :

Recovery timer 1 (temporisation d'interruption courte)

Menu 2291 = 3 s

Menu 2292 = 5 s

Si la temporisation d'interruption courte est réglée à ≤ 3 s, que le réseau est de nouveau actif et que la tension et fréquence sont dans les limites acceptables définies plus haut, le MB se ferme après 5 s.

Recovery timer 2 (temporisation d'interruption longue)

Menu 2291 = 3 s

Menu 2294 = 60 s

La temporisation d'interruption longue permet au MB de se reconnecter dès que la tension et la fréquence du réseau sont ininterrompues pendant la temporisation dans le menu 2294 ("Recovery del. 2"). Alors le MB peut être fermé.



Les paramètres d'inhibition pour la synchronisation du MB sont désactivés par défaut.